

## EKSTRAKSI ASPAL ASBUTON UNTUK CAMPURAN BERASPAL PANAS

Oleh :  
**Furqon Affandi**

### **RINGKASAN**

*Asbuton merupakan kekayaan alam Indonesia dengan jumlah deposit yang cukup besar dan belum dimanfaatkan secara optimal, padahal disisi lain kita secara nasional mengimpor aspal dari luar negeri sebanyak sekitar 650.000 ton pertahunnya. Peningkatan teknologi untuk menghasilkan aspal Asbuton yang bisa efektif dalam campuran maupun dalam penggunaan kadar aspalnya sendiri, perlu dilakukan secepat mungkin.*

*Dalam tulisan ini diuraikan sifat sifat aspal Asbuton hasil teknologi ekstraksi yang mempunyai kadar mineral sudah sangat kecil ( < 1 % ), juga diuraikan sifat sifat campuran beraspal berdasarkan pengujian Marshall yang menggunakan aspal Asbuton dan aspal minyak penetrasi 60.*

*Pada sifat sifat campuran beraspal juga diperiksa stiffness modulusnya pada berbagai temperatur, dan ketahanannya terhadap deformasi atau total regangan akibat beban berulang. Hasil pengujian menunjukkan ekstraksi aspal Asbuton dan campuran beraspal yang menggunakan ekstraksi aspal Asbuton, mempunyai sifat yang baik umumnya dibandingkan aspal minyak biasa, terutama untuk daerah dimana temperaturnya cukup tinggi seperti Indonesia.*

### **SUMMARY**

*Asbuton is Indonesian natural resource with a large amount of deposit, but has not been effectively utilized. On the other hand Indonesia imports asphalt about 650,000 tonnes per annum. Technology improvement to produce Asbuton with can be effectively used both in mixture and in asphalt content is immediately required.*

*This article describes the properties of Asbuton resulted from extraction technology with has little mineral content ( < 1% ) and also describes properties of bituminous mixtures using bitumen Asbuton and asphalt cement pen grade 60 by Marshall method.*

*The stiffness modulus properties of bituminous mixtures, resistance against deformation or accumulative strain due to repeated loading were examined in various temperatures.*

*The test results show that bitumen of Asbuton extraction and asphalt mixes using bitumen Asbuton, generally has good performance compared to conventional asphalt cement especially for tropical area such as Indonesia.*

## I. PENDAHULUAN

Asbuton sebagai sumber kekayaan alam di Indonesia yang jumlahnya sangat besar, dengan deposit diperkirakan lebih dari 200 juta ton, sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal, hal ini dikarenakan antara lain oleh teknologi produksi yang sudah dikembangkan sampai saat ini belum memberikan efektifitas dalam campuran beraspal maupun dalam pengangkutannya, disebabkan Asbuton yang diangkut masih mengandung mineral sebagaimana adanya yaitu sekitar 75 – 80 %.

Sudah sejak lama, kelemahan produksi Asbuton terletak pada ukuran butir yang besar sehingga bahan pelunak susah masuk dan melunakkan bitumen yang ada dalam Asbuton, kadar air yang tinggi, dan kandungan mineral dalam Asbuton yang masih tinggi sebagai mana disebutkan diatas.

Padahal disatu sisi untuk memenuhi kebutuhan aspal secara nasional tiap tahunnya, kita harus melakukan impor dari beberapa negara asing sebanyak sekitar 650.000 ton, dikarenakan produksi aspal dalam negeri yang masih terbatas.

Produk pertama yang dibuat sejak jaman Belanda dulu yaitu yang disebut Asbuton konvensional, dimana Asbuton yang diproduksi ialah dari daerah Kabungka dengan ukuran butir maksimum 12,7 mm dan dikirim dalam bentuk curah, sehingga kadar air sulit terjaga, diperlukan tempat penampungan yang luas dan

terlindung, bahkan masih sering didapati ukuran Asbuton yang diterima dalam ukuran bongkahan bongkahan yang cukup besar. Hal ini merupakan salah satu keengganan para pengguna untuk menggunakan Asbuton tersebut, karena perlu penanganan yang cukup berat serta mengolah kembali Asbuton tersebut sebelum dipergunakan dengan jalan menyaringnya kembali bahkan memecahnya kembali.

Pengembangan teknologi produksi, untuk mendapatkan kualitas campuran beraspal dengan menggunakan Asbuton terus dikembangkan, dan sampai saat ini pengembangannya ditekankan pada Asbuton butir dengan memperkecil ukuran butir serta cara pengemasan guna mencegah perubahan kadar air pada bahan hasil produksi.

Permasalahan ini dicoba untuk diatasi dengan membuat produksi Asbuton yang lebih mudah penggunaannya, yaitu dengan memperkecil ukuran maksimum butirannya, mengirimnya dalam kemasan karung plastic yang tahan air, yang dikenal dengan produk produk yang disebut seperti Asbuton halus, Asbuton mikro dan Buton Granular Aspal.

Penggunaan produk produk seperti ini dalam campuran beraspal relative sedikit, hal ini dikarenakan pertama, bitumen Asbuton yang terkandung dalam produk tersebut bersifat keras sehingga proporsi penggunaannya harus dibatasi, dan yang kedua kandungan mineral yang tinggi dalam Asbuton tersebut akan mem

pengaruhi jumlah kandungan material halus dalam campuran beraspal, dan jika terlalu banyak akan menyebabkan gradasi agregat yang disyaratkan dalam spesifikasi bisa tidak terpenuhi.

Guna mengatasi masalah masalah tersebut, baik dari segi teknis kualitas produk Asbuton, maupun pemenuhan kebutuhan aspal dalam negeri setiap tahunnya maka diperlukan inovasi teknologi produk Asbuton yang bisa memberikan jawaban atas permasalahan tersebut diatas.

## **II. PERKEMBANGAN ASBUTON**

Aspal secara garis besarnya dapat dibedakan atas dua macam tipe, yaitu aspal yang dihasilkan dari proses penyulingan minyak bumi dan aspal alam. Aspal alam ini dapat dibedakan lagi atas aspal danau ( lake asphalt ) dan "rock asphalt". Salah satu negara yang mempunyai deposit rock asphalt di dunia ialah Indonesia. Asbuton yang ada di Indonesia ini termasuk dalam katagori jenis aspal alam "rock asphalt", karena aspal dan mineral pada Asbuton ini sudah merupakan suatu kesatuan.

Secara umum deposit Asbuton ini dapat terletak di dua daerah yang berbeda yaitu Kabungka dan Lawele, dimana aspal dari Kabungka ini yang pertama tama kali dikembangkan, dikarenakan aspal dari daerah tersebut cukup keras sehingga lebih mudah untuk dipecah disamping

akses jalan ke daerah tersebut pada waktu itu sudah ada. Sedangkan untuk daerah Lawele, pada umumnya aspalnya bersifat lebih lunak dimana teknologi untuk mengolah aspal jenis ini dirasa masih sulit selain fasilitas jalan dan dermaga untuk pengangkutannya belum baik.

Secara umum karena Asbuton ini merupakan aspal alam, maka variasi bilitas dalam kandungan bitumen serta sifat sifat teknisnya pun bervariasi antara satu deposit ke deposit yang lainnya dan hal ini akan menyulitkan dalam perencanaan cam puran maupun penggunaannya. Dalam mengatasi hal ini, produk Asbuton konvensional dibeda bedakan atas kandungan bitumennya, sehingga dikenal dengan istilah B16,B18, B20 dimana angka 16, 18 dan 20 menunjukkan prosentase kadar bitumen yang dikandungnya, dengan demikian diharapkan ketepatan perencanaan akan lebih baik lagi.

Berdasarkan hal hal tersebut, aspal dari daerah Kabungka lah yang diproduksi dan umumnya orang mengetahui bahwa Asbuton itu hanya dari daerah Kabungka saja. Asbuton pertama kali diproduksi pada tahun 1926, dan terus dipergunakan untuk bahan perkerasan jalan dengan nama Asbuton konvensional dengan ukuran butir maksimum 12,7 mm. Asbuton konvensional ini mencapai jumlah produksi yang paling besar pada tahun 1978 dan sesudah itu terus menurun, bahkan produksinya terhenti pada tahun 1987. Hal ini dikarenakan kinerja perkerasan yang

menggunakan Asbuton pada umumnya kurang bisa bersaing dengan aspal minyak (hot mix). Pada waktu tersebut, produk Asbuton konvensional banyak digunakan pada campuran beraspal dingin seperti Lasbutag (Lapis Buton Agregat) dan Latasbum (Lapis Tipis Asbuton Murni).

Pada campuran Lasbutag maupun Latasbum, Asbuton dicampur dengan bahan peremaja, dimana yang sering dipergunakan kala itu ialah Flux Oil atau Bunker Oil yang dimaksudkan agar bahan tersebut bisa masuk dan meresap kedalam butiran Asbuton, dan selanjutnya diharapkan dapat melunakan dan bahkan mengeluarkan aspal yang ada dalam Asbuton, serta tetap menjaga bitumen Asbuton yang keras itu menjadi lunak sesuai dengan kebutuhan perkerasan jalan. Akan tetapi hal ini tidak berjalan sebagai mana yang diharapkan, karena bahan pelunak tersebut sulit masuk kedalam butiran Asbuton dan melunakan aspal yang ada didalamnya. Hal ini dikarenakan ukuran butir Asbuton nya sendiri yang masih terlalu besar, disamping kadar airnya yang cukup tinggi sehingga mengakibatkan menambah sulitnya bahan peremaja masuk kedalam butiran Asbuton tersebut. Pada akhirnya keadaan seperti ini mengakibatkan perkerasan dengan campuran beraspal dengan Asbuton seringkali menunjukkan kegagalan dibanding keberhasilannya.

Percobaan yang telah dilakukan oleh Dairi (1992 ) menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan bahan peremaja bisa masuk ke dalam butiran Asbuton adalah 254 hari. Karena itu Purwadi (1998) menyarankan untuk menggunakan bahan peremaja yang lebih encer lagi sehingga lebih mudah masuk kedalam butiran Asbuton tersebut serta melunakan aspal yang ada didalamnya. Percobaan yang dilakukan oleh Zamhari yang disampaikan oleh Purwadi (1998), dimana butiran Asbuton dicampur dengan kerosin pada perbandingan 67% Asbuton dan 33% kerosin, yang kemudian diaduk selama satu jam pada temperatur 90 °C, dimana hanya sekitar 60 % aspal yang bisa keluar dari butiran tersebut. Hal ini membuktikan bahwa memobilisir bitumen yang ada dalam butiran Asbuton tersebut sangat sulit sekali.

Teknologi pengurangan kandungan mineral dalam Asbuton, merupakan salah satu cara untuk meningkatkan efektifitas penggunaan Asbuton dalam campuran beraspal, namun kadar mineral yang masih cukup tinggi akan menyulitkan dalam proses pembuatan campuran beraspal di AMP nya, antara lain akan menimbulkan masalah penyumbatan dalam pipa penyalur aspal dan kualitas aspal bisa tidak seragam dikarenakan adanya sebagian mineral Asbuton yang mengendap dalam tanki aspal tersebut.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi yang dilakukan pada penelitian ini ialah berupa pengujian di laboratorium terhadap sifat sifat ekstraksi aspal Asbuton serta aspal minyak dan kinerja campuran beraspal yang menggunakan ekstraksi aspal Asbuton maupun aspal minyak.

Pengujian sifat sifat aspal didasarkan atas pengujian yang disyaratkan pada spesifikasi pekerjaan jalan pada umumnya dan analisisnya ditekankan pada pengaruhnya terhadap sifat campuran seperti sumbangannya terhadap ketahanan alur dan ketahanan terhadap perubahan temperatur, terutama untuk temperatur yang tinggi.

Pengujian terhadap campuran beraspal pertama tama dilakukan dengan metoda Marshall guna mendapatkan campuran yang optimal. Selanjutnya campuran yang optimal ini diuji ketahanannya di laboratorium terhadap stiffness modulus dan pengaruhnya terhadap temperatur, ketahanan terhadap alur melalui pengujian deformasi atau total regangan (creep) akibat beban berulang pada berbagai temperatur pengujian dan ketahanan campuran beraspal tersebut terhadap pelepasan butir yang dilakukan dengan metoda Cantabro.

Selanjutnya dilakukan evaluasi dengan cara membandingkan kinerja kedua jenis aspal tersebut, baik dilihat dari aspalnya sendiri

maupun dalam bentuk campuran beraspalnya.

### **IV. SIFAT ASPAL EKSTRAKSI ASBUTON DAN CAMPURAN BERASPALNYA**

#### **4.1 Fungsi Aspal Dalam Campuran Beraspal**

Aspal merupakan bahan pengikat dan sekaligus bahan pengisi rongga dalam campuran beraspal tersebut, sehingga aspal harus bisa menyelimuti semua permukaan agregat dengan merata dan mengikatnya antara satu agregat dengan agregat yang lainnya.

Karena itu pada campuran beraspal dikenal temperatur pencampuran dan temperatur pemadatan, dimana aspal harus dipanaskan terlebih dahulu (bila diperlukan) sampai mencapai tingkat keenceran tertentu agar dapat dicampur dengan mudah dan menyelimuti seluruh permukaan agregat secara merata. Begitu pula pada waktu pemadatan aspal masih cukup encer sehingga pemadatan masih dapat dilakukan dengan mudah guna mencapai kepadatan maksimal.

Aspal walaupun penggunaannya sedikit dalam campuran beraspal, yaitu kadarnya hanya sekitar 5 sampai 6 % terhadap berat campuran, namun mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kinerja campuran tersebut maupun terhadap kinerja perkerasannya sendiri. Karena itu fungsi aspal dalam

campuran harus bisa dipenuhi semaksimal mungkin.

#### 4.2 Aspal Buton Hasil Ekstraksi

Berdasarkan penjelasan diatas, maka peningkatan efektifitas Asbuton sangat perlu ditingkatkan terus, baik dari segi efektifitas fungsi bitumen dalam campuran beraspal maupun efektifitas jumlah penggunaan kadar aspal yang ada dalam Asbuton tersebut. Dari segi penggunaan Asbuton dalam campuran beraspal, diperkirakan jumlah "sumbangan" aspal dari Asbuton yang dapat diterima, hanya sekitar 2 % dari 6 % bitumen yang dibutuhkan pada umumnya.

Berdasarkan hal hal tersebut, ekstraksi Asbuton merupakan suatu cara untuk memanfaatkan dan mengefektifkan penggunaan Asbuton ini baik dalam segi fungsi dalam

suatu campuran beraspal maupun dalam jumlah penggunaannya.

Saat ini telah dihasilkan produk Asbuton yang dihasilkan dengan cara ekstraksi dimana kandungan mineralnya sudah lebih kecil dari 1% walaupun masih dalam skala uji coba, belum sampai pada skala produksi masal.

Bahan Asbuton yang dipergunakan ialah Asbuton dari daerah Lawele yang mempunyai sifat aspal yang lebih lunak dibandingkan aspal Asbuton dari Kabungka sebagai mana disebutkan didepan.

Produk ekstraksi Asbuton ini, mempunyai sifat sifat teknis sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, dan sebagai gambaran untuk perbandingan dengan aspal minyak yang mempunyai penetrasi yang kurang lebih sama, maka pada Tabel yang sama disajikan pula persyaratan persyaratan sifat aspal minyak pen 40 / 50.

**Tabel 1.**  
**Sifat sifat aspal ekstraksi Asbuton dan Persyaratan aspal minyak pen 40/50**

No	Jenis Pengujian	Metoda Pengujian	Nilai pengujian ekstraksi aspal Asbuton	Syarat Aspal pen 40/50	Satuan
1	Penetrasi pada 25C, 100g , 5 detik	SNI 06-2456-91	43,6	40-50	0,1 mm
2	Titik Lembek	SNI 06-2434-91	57,3	-	°C
3	Titik nyala (COC)	SNI 06-2433-91	245	> 232	°C
4	Daktilitas 25C, 5cm/mnt	SNI 06-2432-91	> 140	> 100	Cm
5	Berat Jenis	SNI 06-2441-91	1.032	-	-
6	Kelarutan dalam C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	SNI 06-2438-91	99	>99	%
7	Kehilangan berat (TFOT)	SNI 06-2440-91	0,175	< 0,8	%
8	Penetrasi setelah TFOT	SNI 06-2456-91	66,51	>58	%
9	Titik lembek setelah TFOT	SNI 06-2434-91	60,3	-	°C
10	Daktilitas setelah TFOT	SNI 06-2432-91	> 140	-	Cm

Dilihat dari hasil pengujian tersebut ada beberapa hal yang dapat ditarik: Titik lembek aspal ekstraksi Asbuton ini cukup tinggi dibandingkan dengan aspal minyak yang biasa dipergunakan di Indonesia, dimana dalam persyaratan aspal minyak pen 60 titik lembeknya minimum 49°C . Hal ini akan memberikan keuntungan berupa ketahanan terhadap alur akibat lalu lintas berat dan temperatur tinggi, sehubungan dengan penggunaannya untuk daerah dengan iklim yang cukup panas.

Penetrasi dari ekstraksi aspal Asbuton ini lebih rendah dari aspal pen 60, dan ini menunjukkan kekerasan aspal tersebut, sekali lagi akan membantu ketahanan terhadap alur pada iklim panas seperti Indonesia ini.

Berdasarkan nilai nilai Penetrasi dan Titik Lembek nya tersebut, aspal ekstraksi Asbuton ini mempunyai nilai Penetrasi Index ( P.I) sebesar + 0,144 untuk aspal ekstraksi Asbuton. Nilai P.I ini menunjukkan "temperature susceptibility" dari aspal tersebut, dimana semakin tinggi nilai tersebut, semakin tidak sensitif terhadap pengaruh perubahan temperatur. Sebagai gambaran umum, nilai P.I dari aspal minyak pen 60 sekitar - 0,7.

Daktilitas dari ekstraksi aspal Buton tersebut menunjukkan nilai lebih besar dari 140 cm, dimana untuk batas minyak, nilai minimum nya 100 cm. Begitu juga sifat daktilitas setelah Thin Film Oven Test (TFOT) masih diatas 140 cm. Hal ini

memberikan petunjuk bahwa kelenuturan aspal ini cukup baik.

Kelarutan aspal ekstraksi Asbuton yang dihasilkan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 lebih besar atau sama dengan 99%, hal ini menunjukkan sudah setara dengan aspal minyak yang biasa dipergunakan.

Kehilangan berat merupakan suatu indikasi mengenai jumlah kandungan minyak ringan yang terkandung dalam suatu jenis aspal. Kandungan minyak ringan yang terlalu tinggi akan berakibat kurang baik terhadap kinerja perkerasan, karena itu dalam aspal dibatasi tidak boleh lebih besar dari 0,8 %. Kehilangan berat yang terdapat pada jenis produk ekstraksi Asbuton ini jauh lebih kecil dari 0,8%, sehingga pengaruh kandungan minyak ringan terhadap kinerja perkerasan dikemudian hari tidak akan menjadikan masalah.

Bila dibandingkan antara sifat sifat ekstraksi Asbuton dengan persyaratan aspal minyak pen 40 / 50 ini, terlihat bahwa aspal ekstraksi Asbuton ini memenuhi persyaratan aspal minyak pen 40 / 50.

#### **4.3 Campuran Beraspal Dengan Menggunakan ekstraksi aspal Asbuton**

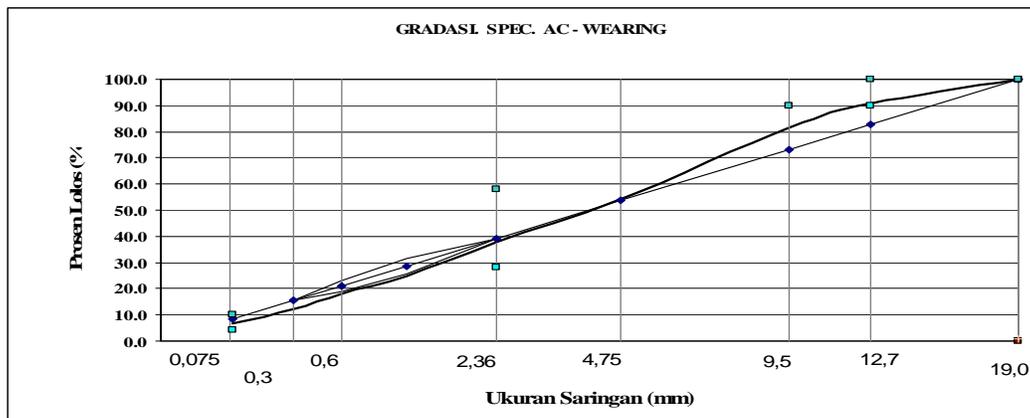
Guna mengetahui kinerja campuran beraspal yang menggunakan aspal ekstraksi Asbuton, maka dilakukan pembuatan benda uji campuran beraspal yang mempunyai gradasi agregat yang sama dengan metoda Marshall, dimana aspal yang

dipergunakannya ialah aspal ekstraksi Asbuton dan aspal minyak pen 60. Spesifikasi yang diacu untuk percobaan ini ialah " spesifikasi pembangunan jalan dan jembatan Departemen Pekerjaan Umum " dengan memilih jenis Asphalt Concrete – Wearing Course (AC – WC). Dengan demikian dapat dilihat

pengaruh masing-masing jenis aspal pada kinerja campuran tersebut. Berdasarkan penggabungan agregat dari sumber yang ada didapat gradasi agregat campuran seperti yang terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 1, dimana juga disajikan garis Fuller serta daerah larangannya

**Tabel 2. Gradasi agregat gabungan**

No Saringan	Gradasi Gabungan	Gradasi Fuller	Daerah Larangan	Titik kontrol
¾ "	100	100		100
½ "	90,6	82,2		90 – 100
3/8 "	81,5	73,2		Maks 90
No 4	54,2	53,6		
No 8	37,7	39,1	39,1	28 – 58
No 16	25,0	30,1	31,6 -25,6	
No 30	17,9	21,1	19,1 – 23,1	
No 50	12,3	15,5	15,5	
No 100	9,6	11,9		
No 200	6,8	8,3		4 – 10



**Gambar 1. Gradasi agregat gabungan untuk AC – WC**

Dari hasil pengujian benda uji dengan alat Marshall, didapat karakteristik

campuran yang optimal yang menggunakan aspal ekstraksi

Asbuton maupun dari benda uji dengan aspal minyak pen 60, sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.**  
Karakteristik campuran beraspal

No	Karakteristik Campuran	Jenis Campuran	
		Aspal minyak pen 60	Ekstraksi aspal Asbuton
1	Kadar aspal (%)	5,85	5,9
2	Stabilitas ( kg)	1110	1230
3	Pelelehan ( mm)	3,25	3,7
4	Marshall Quotient (kg/mm)	341,6	347
5	Stabilitas sisa (%)	92,7	91,8
6	Stabilitas dinamis (lint/mm)	1953	2625

Dari hasil percobaan Marshall diatas terlihat bahwa campuran beraspal dengan menggunakan ekstraksi aspal Asbuton mempunyai kadar aspal optimum yang dapat dikatakan sama serta nilai stabilitas yang lebih tinggi dari campuran beraspal dengan aspal minyak penetrasi 60.

Salah satu sifat campuran beraspal yang penting ialah "Stiffness Modulus" nya, dimana hal ini akan mempengaruhi kinerja perkerasan, antara lain berpengaruh terhadap ketebalan rencana lapisan perkerasan dan juga mempengaruhi penyebaran tegangan akibat beban kendaraan ke lapisan tanah dasar dibawahnya.

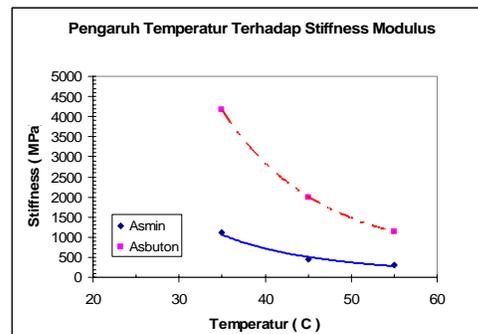
Salah satu pengukuran Stiffness Modulus campuran beraspal ialah dengan Indirect Tensile Stiffness Modulus ( ITSM ). Berikut ini diperlihatkan pengaruh temperatur terhadap campuran beraspal, baik yang menggunakan aspal minyak pen 60 maupun yang menggunakan

ekstraksi aspal Asbuton yang dilakukan dengan menggunakan alat UMATTA. Hasil pengujian Stiffness Modulus dengan berbagai temperatur pengujian diperlihatkan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

**Tabel 4.**  
Pengaruh temperatur terhadap Stiffness Modulus campuran beraspal

Temperatur (C)	Stiffness Modulus (MPa)	
	Aspal minyak pen 60	Ekstraksi aspal Asbuton
35	1124	4180
45	449	1983
55	304	1131

Dari Tabel 3 tersebut terlihat, Stiffness Modulus pada temperatur yang lebih tinggi pada campuran beraspal yang menggunakan ekstraksi aspal Asbuton selalu lebih tinggi dari Stiffness Modulus campuran beraspal yang menggunakan aspal minyak pen 60.



**Gambar 2.** Pengaruh temperatur terhadap stiffness

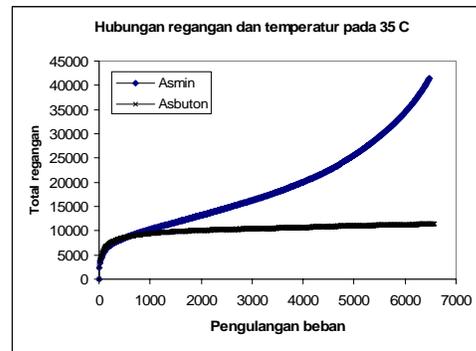
Hal ini sejalan dengan sifat sifat bitumen dari aspal minyak dan ekstraksi aspal Asbuton sebagaimana

ditunjukkan pada Tabel 1 di depan, yaitu nilai titik lembek dan penetrasi indeks yang lebih tinggi dari ekstraksi aspal Asbuton memberikan stiffness modulus campuran yang lebih tinggi juga. Sifat sifat ini sangat menguntungkan untuk daerah dengan temperatur tinggi seperti Indonesia.

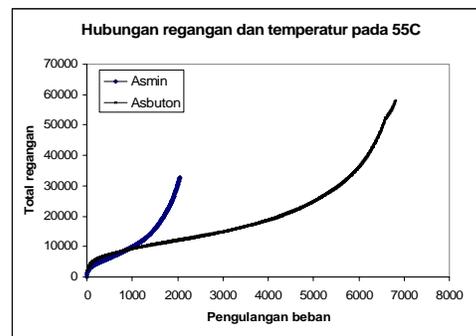
#### 4.4 Ketahanan Campuran Beraspal Terhadap Deformasi Akibat Beban Berulang

Salah satu sifat campuran beraspal yang diperlukan sehubungan dengan ketahanan terhadap pembebanan lalu lintas ialah ketahanan terhadap alur, yang bisa dinyatakan dengan besar total deformasi atau besar total regangan regangan ( akumulatif strain ) akibat beban berulang. Hal ini bisa dilihat dari pengujian Creep dengan beban dinamis yang menggunakan alat UMATTA pada berbagai temperatur campuran beraspal. Dari hasil pengujian Creep yang telah dilakukan pada benda uji dengan ekstraksi aspal Asbuton dan aspal minyak pada temperatur pengujian yang berbeda yaitu 35°C; dan 55°C diperlihatkan pada Gambar 3, dan Gambar 4

Terlihat bahwa ketahanan terhadap deformasi atau regangan yang terjadi pada campuran beraspal yang menggunakan ekstraksi aspal Asbuton lebih baik dari campuran beraspal yang menggunakan aspal minyak pen 60 untuk berbagai temperatur pengujian.



**Gambar 3.** Ketahanan deformasi (regangan) campuran beraspal pada temperatur 35 °C



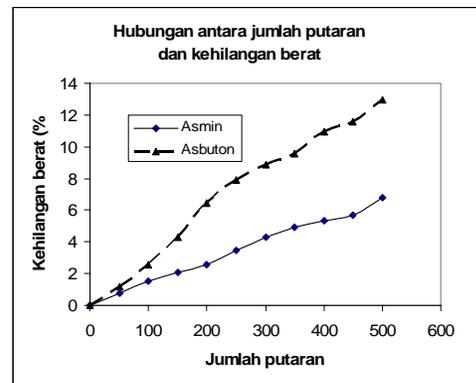
**Gambar 4.** Ketahanan deformasi (regangan) campuran beraspal pada temperatur 55°C

Dari Gambar tersebut terlihat bahwa regangan yang terjadi pada campuran beraspal dengan menggunakan aspal konvensional, akan mengalami kenaikan total regangan yang lebih cepat untuk jumlah pengulangan beban yang sama dibandingkan campuran beraspal yang menggunakan ekstraksi aspal Asbuton, untuk setiap temperatur pengujian. Selanjutnya terlihat pula dari grafik hasil pengujian ter

sebut, bahwa penambahan defor masi atau regangan yang meningkat secara tajam, yang ditunjukkan dengan sudut kemiringan grafik yang lebih terjal, terjadi pada jumlah pengulangan yang lebih rendah pada contoh benda uji dengan aspal minyak dibanding pada contoh dengan campuran ekstraksi aspal Asbuton. Hal ini berarti bahwa "umur terhadap keruntuhan" dari campuran beraspal akibat beban berulang ditinjau dari segi ketahanan terhadap deformasi atau regangan pada campuran dengan ekstraksi aspal Asbuton akan lebih lama dari pada campuran dengan aspal minyak.

#### 4.5 Pengujian Cantanbro pada campuran beraspal

Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat ketahanan campuran terhadap pelepasan butir, dimana contoh yang berbentuk briket hasil pemadatan dengan alat Marshall dimasukkan ke dalam alat pengujian abrasi "Los Angeles" dan diputar sebanyak 500 putaran tanpa menggunakan bola bola besi yang biasanya dipergunakan untuk pengujian abrasi agregat.



**Gambar 5.** Grafik hasil pengujian Cantanbro

Kehilangan berat atau lepasnya sebagian agregat dari benda uji menunjukkan ketahanan benda uji tersebut terhadap durabilitas. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap contoh dengan jenis aspal yang berbeda ini, terlihat bahwa campuran beraspal yang menggunakan aspal minyak mempunyai ketahanan durabilitas yang lebih baik, dibandingkan terhadap contoh yang menggunakan ekstraksi aspal Asbuton, yang ditunjukkan oleh kehilangan berat yang lebih sedikit dibandingkan contoh yang menggunakan aspal minyak, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan diatas, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Teknologi ekstraksi untuk menghasilkan aspal Asbuton dengan kadar mineral yang sangat kecil ( < 1% ) dipandang sudah berhasil, tinggal meningkatkan kepada skala produksi masal.
- b. Efektifitas fungsi dan penggunaan kadar aspal Asbuton pada campuran beraspal hasil proses ekstraksi, menunjukkan efektifitas yang maksimal, yang ditandai dengan prosentasi penggunaan kadar aspal bisa mencapai seratus persen dari kebutuhan aspal yang diperlukan dalam campuran.
- c. Aspal Asbuton hasil ekstraksi, akan bisa meningkatkan kinerja perkerasan jalan di daerah yang beriklim panas termasuk Indonesia.

Penerapan ekstraksi aspal Asbuton, akan bisa turut memenuhi kebutuhan aspal di Indonesia dan sekaligus menghemat devisa negara.

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Standard Institution (1995) BS 598 Part 111:** " Method for determination of resistance to permanent deformation of bituminous mixtures subject to unconfined uniaxial loading", Sampling and examination of bituminous mixture for roads and other paved areas.
2. **Dairi, G. (1992)** Review pemanfaatan Asbuton sebagai bahan perkerasan jalan" ( Review of Asbuton as roads materials), Research Report, Institute of Road Engineering, Bandung, Indonesia.
3. **James, E.M. (1996)**" The Use of Asbuton in Roads Construction and Life Time Cost Implications", Proceeding of One day Seminar on Asbuton Technology, Volume 1.
4. **Kadarsin, K., Lisminto and Zamhari,K.A. (1998)** " Blend of Retona 60 and petroleum Bitumen, its characteristics, properties & impact to asphalt industry in Indonesia", Proceedings of the 9<sup>th</sup> , Road Engineering Association of Asia and Australia Conference (REAAA), Volume I, Wellington New Zealand.
5. **Kreamers, J.W. (1989 )**" Asbuton resources of Buton Island, Feasibility study for refining of Asbuton", Alberta research and council, Edmonton, Canada.
6. **Lees, G. (1982)** " Properties, design and testing of bituminous", University of Birmingham, Internatioanal publication.
7. **Nottingham Asphalt Tester Manual. (1994)** " NAT Manual", Windows Software; 1<sup>st</sup> Version.

8. **O'Flaherty, C.A. (1988).** Highways – Highway Engineering”, Volume 2, Third Edition.
9. **Purwadi, A., Zamhari, K., Akoto,B. (1998)** “ Review of technical / economic of natural asphalt” Agency for Research and Development, Institute of Road Engineering, Indonesia.
10. **Republik Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum.** “Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Divisi 6 – Perkerasan Aspal”
11. **Wallace, D.(1989)**” Physical and chemical characteristics of Asbuton”, Alberta research council, Edmonton, Canada.
12. **Whiteoak, D. (1990)** “ The Shell bitumen hand book”.

**Penulis :**

Dr. Ir. Furqon Affandi, MSc. Peneliti Utama pada Puslitbang Jalan dan Jembatan, Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.