

PENGARUH WAKTU PEMERAMAN FASE PADAT PADA ASBUTON EMULSI TERHADAP KADAR ASPAL DENGAN EMULGATOR TEXAPON MENGGUNAKAN GRINDER TIPE MB 60

Djoko Sarwono¹⁾, Djumari²⁾, Rifqi Surya Darendra³⁾

^{1) 2)} Laboratorium Jalan Raya Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta,

³⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret,
Jalan Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524.

e-mail : ¹⁾sarwono60@yahoo.co.id ²⁾djumari_sipil@yahoo.com ³⁾rifqidarendra28@gmail.com

Abstract

Buton asphalt (asbuton) could not be utilized optimally in Indonesia. Asbuton utilization rate was still low because processed product of asbuton still have impracticable form in the term of use and also requiring high processing costs. This research aimed to obtain asphalt products from asbuton practical for be used through the extraction process and not requiring expensive processing cost. This research was done with experimental method at laboratory. The composition of emulsify asbuton were 5/20 grain, premium, texapon, HCl, and aquades. Solid phase was the mixture asbuton 5/20 grain and premium used grinder tipe MB 60 with 3 minutes mixing time. Solid phase aging process was done after solid phase mixing process in order to reaction and tie of solid phase mixed become more optimal for high solubility level of asphalt production. Aging variable time were 30, 60, 90, 120, and 150 minutes. Liquid phase consisted texapon, HCl and aquades. Solid and liquid phase was mixed for emulsify asbuton production then extracted for 25 minutes. Solubility level of asphalt, water level, and asphalt characteristic was tested at extraction result of emulsify asbuton with most optimum asphalt level. The result of analysis tested data asphalt solubility level at extract asbuton resulted 94.77% on 120 minutes aging variable time. Water level test resulted water content reduction on emulsify asbuton more long time on occurring of aging solid phase. Examination of asphalt characteristic at extraction result of emulsify asbuton with optimum asphalt solubility level indicated that the premium fluxing evaporated during the process of removal water content before the testing process is done.

Keywords : *Aging solid phase, Emulsion asbuton, Extraction result of emulsify asbuton*

Abstrak

Aspal Buton (Asbuton) belum dapat dimanfaatkan secara optimal di Indonesia. Tingkat pemanfaatan asbuton masih rendah karena produk hasil olahan asbuton masih berupa produk-produk yang tidak praktis dalam hal penggunaan serta membutuhkan biaya pengolahan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan produk aspal dari asbuton yang praktis untuk digunakan melalui proses ekstraksi dan tidak memerlukan biaya yang besar saat pengolahan. Penelitian ini menggunakan metode asbuton emulsi. Bahan penyusun asbuton emulsi adalah asbuton butir 5/20, premium, texapon, HCl dan aquades. Fase padat adalah campuran asbuton butir 5/20 dan premium dengan waktu *mixing* menggunakan *grinder* tipe MB 60 selama 3 menit. Pemeraman fase padat dilakukan setelah proses pencampuran fase padat agar reaksi dan ikatan campuran fase padat semakin optimal untuk menghasilkan kadar kelarutan aspal yang tinggi. Variabel waktu pemeraman adalah 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit. Fase Cair terdiri dari texapon, HCl dan aquades. Fase padat dan fase cair dicampur untuk menghasilkan asbuton emulsi kemudian dilakukan proses ekstraksi asbuton emulsi dengan waktu 25 menit. Pengujian yang dilakukan adalah kadar kelarutan aspal, kadar air, dan karakteristik aspal pada hasil ekstraksi asbuton emulsi dengan kadar aspal teroptimum. Analisis data pada hasil ekstraksi asbuton emulsi menghasilkan kadar aspal tertinggi sebesar 94,77% pada variabel waktu pemeraman 120 menit. Kadar air ada hasil ekstraksi asbuton emulsi menunjukkan semakin lama pemeraman fase padat berlangsung maka kandungan air yang ada dalam benda uji akan mengalami penurunan. Pengujian karakteristik aspal pada hasil ekstraksi asbuton emulsi dengan kadar kelarutan aspal paling optimum menunjukkan bahwa peremaja premium menguap saat proses penghilangan kandungan air sebelum proses pengujian dilakukan.

Kata kunci : Asbuton Emulsi, Hasil Ekstraksi Asbuton Emulsi, Pemeraman Fase Padat

PENDAHULUAN

Asbuton Emulsi adalah salah satu metode ekstraksi asbuton untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang mempunyai kemiripan sifat layaknya bitumen pada produk aspal hasil residu pengolahan minyak mentah. Penelitian yang pernah dilakukan mengenai ekstraksi asbuton baru sebatas meninjau kadar/komposisi optimum bahan penyusun asbuton emulsi untuk menghasilkan kadar bitumen tertinggi. Karena itu penelitian ini berusaha mendapatkan kadar aspal terbaik dengan mengoptimalkan reaksi atau ikatan yang terjadi antara asbuton dan premium dengan

memeram atau mediamkan kedua campuran bahan tersebut dalam suatu wadah yang telah dipersiapkan. Peremaja adalah zat cair berunsur minyak yang fungsinya melunakkan/meremaja aspal pada asbuton butir. Emulgator Texapon adalah larutan pengemulsi yang membantu menjaga kestabilan emulsi minyak dan air sehingga kedua zat tersebut dapat bercampur. *Grinder* Tipe MB 60 adalah alat *mixing* yang pada penelitian ini difungsikan sebagai pencampur fase padat antara asbuton butir 5/20 dengan peremaja premium. *Grinder* Tipe MB 60 tersebut mempunyai kecepatan putaran 3000 rpm.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimental untuk mendapatkan hasil ekstraksi asbuton emulsi yang selanjutnya dilakukan penelitian. Pembuatan hasil ekstraksi asbuton emulsi menggunakan metode emulsi. Metode emulsi karena proses pemisahan aspal pada asbuton dari mineralnya membutuhkan emulsifier yang mirip dengan pengolahan aspal emulsi. Proses pembuatan benda uji ini terdapat dua fase yaitu padat dan cair. Fase Padat merupakan campuran antara asbuton butir 5/20 dengan peremaja premium menggunakan *grinder* tipe MB 60 dengan waktu *mixing* 3 menit. Campuran fase padat kemudian diproses pada tahap pemeraman fase padat dengan variasi waktu pemeraman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit. Varian waktu pada pemeraman fase padat diharapkan dapat memengaruhi nilai kadar aspal yang didapat dari pengujian kadar kelarutan aspal. Sedangkan fase cair terdiri dari texapon sebagai emulgator, HCl dan aquades. Texapon berperan sebagai pengemulsi agar terjadi proses emulsi minyak didalam air. Fase padat dan fase cair dicampur menggunakan bor modifikasi dengan kecepatan putaran 2000 rpm. Kemudian proses ekstraksi pada mesin *centrifuge extractor* selama 25 menit berkecepatan 20x100 rpm. Hasil ekstraksi akan memisahkan aspal dari mineral pada asbuton. Mineral akan tertinggal pada *bowl* mesin ekstraksi sedangkan aspal emulsinya akan keluar dari *bowl* dan tertampung pada wadah galvalum yang telah dipersiapkan. Aspal emulsi yang tertampung pada wadah galvalum selanjutnya disebut hasil ekstraksi halus asbuton emulsi yang menjadi benda uji kadar kelarutan aspal, kadar air dan karakteristik aspal.

Perencanaan Komposisi Campuran

Benda uji dibuat *triple sample* artinya tiga benda uji akan memiliki berat komposisi bahan penyusun serta metode pembuatan yang sama pada masing-masing varian waktu pemeraman. Tujuannya agar hasil rata-rata dari ketiga benda uji yang sama tersebut dapat memberikan nilai yang lebih akurat. Kendala yang dihadapi adalah ketika *mixing* fase padat, *Grinder* tipe MB 60 tidak mampu menjaga ketetapan komposisi campuran saat proses *mixing* berjalan. Akibatnya campuran fase padat terpental keluar serta menempel pada hampir seluruh dinding tempat *mixing* pada *grinder*. Sebagai solusi *Grinder* tipe MB 60 masih tetap difungsikan namun dengan kegunaan yang berbeda dari awal perencanaan. Benda uji Berikut Tabel 1. yang berisi perencanaan berat masing-masing bahan yang digunakan

Tabel 1. Perencanaan Benda Uji Penelitian

Kode Benda Uji	Asbuton Butir (gram)	Premium (gram)	Waktu <i>Mixing</i> (menit)	Waktu Pemeraman (menit)	HCl (gram)	Texapon (gram)	Aquades (gram)	Waktu Ekstraksi (menit)
1A				30				
1B				60				
1C	400	133,33	3	90	4,80	3,13	200	25
1D				120				
1E				150				
2A				30				
2B				60				
2C	400	133,33	3	90	4,80	3,13	200	25
2D				120				
2E				150				
3A				30				
3B				60				
3C	400	133,33	3	90	4,80	3,13	200	25
3D				120				
3E				150				

Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji

- 1) Penghalusan asbuton butir 5/20 yang mengalami penggumpalan akibat lama waktu penyimpanan menggunakan *grinder* tipe MB 60 dengan pisau pemutar tumpul.

- 2) Pembuatan fase padat asbuton ekstraksi yang merupakan campuran asbuton butir 5/20 dan peremaja (premium) dengan berat sesuai perencanaan. Berat premium yang digunakan adalah 133,33 gram atau setara dengan perbandingan 1:3 dengan berat asbuton. Mencampur asbuton butir 5/20 sejumlah 400 gram dan bensin premium menggunakan bor yang telah dimodifikasi dengan alat pengaduk waktu mixing fase padat selama 3 menit. Kecepatan putaran bor adalah 2000 rpm.
- 3) Ketika fase padat selesai dikerjakan, kemudian melakukan pemeraman hasil fase padat tersebut pada cawan porselin yang telah disiapkan dengan variasi waktu pemeraman 30,60,90,120 dan 150 menit.
- 4) Pembuatan fase cair yang terdiri dari bahan texapon (emulgator), HCl dan aquades. Berat texapon yang sebesar 3,13 gram, HCl 4,80 gram, dan Aquades adalah 200 gram. Kemudian fase cair tersebut didiamkan selama ± 24 jam agar busa yang terbentuk saat pencampuran menghilang dan fase cair berbentuk cairan kembali.
- 5) Beberapa modifikasi mesin ekstraksi *centrifuge extractor* dilakukan dengan menambahkan galvalum wadah sebagai penampung hasil ekstraksi asbuton emulsi halus, saringan #60 yang diletakkan antara *bowl* dan penutup *bowl*, serta *double* plat galvalum berlubang sebagai pengapit saringan #60.
- 6) Proses ekstraksi asbuton emulsi menggunakan waktu 25 menit. Kecepatan putaran alat ekstraksi agar aspal dan mineral yang terkandung di dalam asbuton emulsi dapat terpisahkan adalah 20x100 rpm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

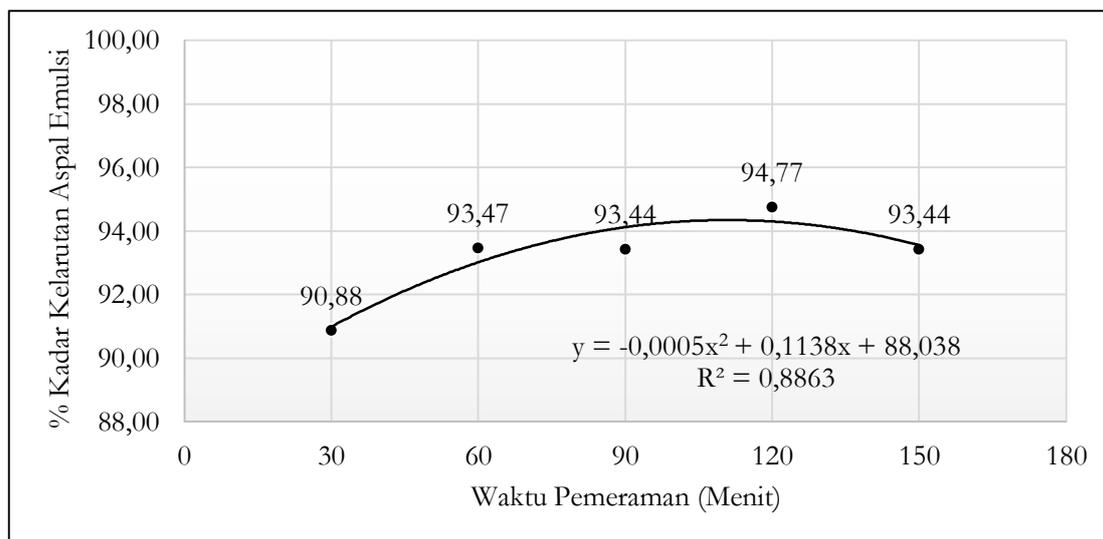
Uji Kadar Kelarutan Aspal

Uji kadar kelarutan aspal dari asbuton emulsi hasil ekstraksi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kertas saring dan pelarut adalah TCE (trichloroethylene). Metode tersebut mengacu pada SNI 2438:2015 tentang Cara uji kelarutan aspal.

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Kelarutan Aspal Pemeraman Fase Padat Asbuton Emulsi

Kode Benda Uji	Variasi Waktu Pemeraman				
	30 menit (%)	60 menit (%)	90 menit (%)	120 menit (%)	150 menit (%)
P1	91,50	95,48	94,23	96,76	95,63
P2	90,10	93,75	93,60	94,69	94,03
P3	91,04	91,18	92,49	92,86	90,65
Rata-rata	90,88	93,47	93,44	94,77	93,44

Dari Tabel 2 dapat dibuat grafik hubungan waktu pemeraman fase padat dengan kadar kelarutan aspal pada asbuton emulsi. Adapun grafik hubungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Grafik Hubungan Waktu Pemeraman Fase Padat Terhadap Rata-rata Kadar Kelarutan Aspal Emulsi pada Benda Uji P1 P2 dan P3

Berdasarkan data tersebut, maka diperoleh koefisien determinasi $r^2 = 0,8863$ sedangkan nilai koefisien korelasi $r = 0,9414$. Indeks yang digunakan untuk menentukan kategori keeratan hubungan berdasarkan nilai $0,9 \leq r \leq 1$ atau dapat dikatakan korelasi sangat kuat. Semakin lama waktu pemeraman fase padat maka akan diperoleh kadar kelarutan aspal dalam asbuton emulsi hasil ekstraksi yang semakin tinggi hingga pada waktu tertentu mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena pada rentang waktu tertentu, peremaja bensin premium telah bekerja

maksimum menarik aspal yang menempel pada batu asbuton. Pada penelitian ini rentang waktu tertentu tersebut adalah 120 menit atau 2 jam. Pengujian kadar aspal menghasilkan nilai uji kelarutan aspal diatas 90% yang mengartikan bahwa kandungan aspal pada benda uji tersebut tergolong tinggi. Namun 90% yang dimaksud bukanlah seluruhnya adalah aspal murni melainkan masih menyisakan kandungan bahan penyusun emulsi lainnya seperti pemium, HCl, texapon dan aquades yang belum dihilangkan. Kadar aspal hasil ekstraksi yang didapat peneliti meningkat drastis dibandingkan data sekunder dari pabrik yang berkisar 5-20% dan penelitian mengenai ekstraksi asbuton emulsi terdahulu yang berkisar 26-32% (Arif W, 2015). Hal tersebut terjadi karena metode pengolahan yang dipakai peneliti berbeda dari pabrik serta mengalami pengembangan modifikasi metode dibandingkan penelitian ekstraksi asbuton emulsi terdahulu. Peneliti memakai metode emulsi yang memungkinkan aspal yang melekat pada mineral asbuton dapat terlepas, kemudian dengan proses ekstraksi dapat memisahkan aspal dari mineral asbuton meskipun tidak secara keseluruhan. Beberapa modifikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menambahkan saringan #60 dan plat galvalum berlubang agar mineral tertahan saringan #60 tidak ikut keluar dari *bohl* saat proses ekstraksi berlangsung. Hal tersebut berdampak signifikan untuk mendukung turunnya kadar kandungan filler dalam hasil ekstraksi asbuton emulsi. Ini terbukti dengan hasil uji kelarutan aspal yang menghasilkan kadar di atas 90%.

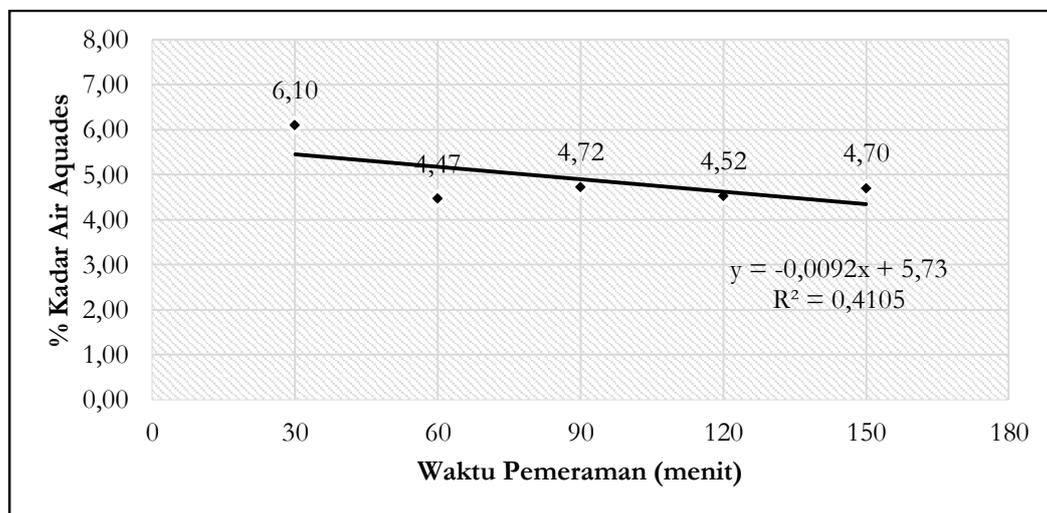
Uji Kadar Air

Uji kadar air dari hasil ekstraksi asbuton emulsi pada dasarnya sama dengan uji *water content*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Air dari Hasil Ekstraksi Asbuton Emulsi Benda Uji P1 P2 dan P3

Waktu Pemeraman (menit)	Kadar Air P1 (%)	Kadar Air P2 (%)	Kadar Air P3 (%)	Kadar Air Rata-rata (%)
30	5,00	6,53	6,78	6,10
60	4,27	4,11	5,02	4,47
90	4,01	5,68	4,49	4,72
120	4,23	4,50	4,83	4,52
150	4,20	4,36	5,54	4,70

Hasil grafik hubungan waktu pemeraman fase padat terhadap kadar air pada asbuton emulsi disajikan pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Grafik Hubungan Waktu Pemeraman Fase Padat Terhadap Rata-rata Kadar Air dari Ekstraksi Asbuton Emulsi pada Benda Uji P1 P2 dan P3

Berdasarkan Gambar 2. diperoleh koefisien determinasi $r^2 = 0,4105$ sedangkan untuk nilai koefisien korelasi $r = 0,6407$. Indeks yang digunakan untuk menunjukkan kategori keeratan hubungan korelasi termasuk dalam nilai $0,4 \leq r \leq 0,7$ atau dapat dikatakan korelasi cukup kuat. Dari analisis regresi tersebut dapat dinyatakan semakin lama waktu pemeraman fase padat maka akan diperoleh kadar air dalam hasil ekstraksi asbuton emulsi yang semakin kecil. Korelasi hanya tergolong cukup kuat, hal tersebut disebabkan karena semakin lama waktu pemeraman fase padat (asbuton butir dan premium) akan membuat aspal yang terikat oleh peremaja semakin banyak. Fungsi fase cair (texapon, HCl dan aquades) untuk memisahkan campuran aspal dan peremaja premium dari mineral semakin

dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. Maka kadar air yang masih terkandung dalam emulsi semakin menurun sejalan dengan semakin lama waktu pemeraman fase padat.

Uji Karakteristik Aspal Hasil Ekstraksi Asbuton Emulsi

Pengujian karakteristik aspal ini bertujuan untuk mengetahui nilai uji daktilitas, penetrasi, titik lembek, titik nyala dan bakar, berat jenis serta kelekatan

Tabel 4. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal Hasil Ekstraksi Asbuton Emulsi

Nama Pengujian	Pedoman Pengujian	Nilai uji	Satuan
Daktilitas	SNI 06-2432-1991	- *	cm
Penetrasi	RSNI 06-2456-1991	- *	10 ⁻¹ mm
Titik Lembek	RSNI 06-2434-1991	>100	°C
Titik Nyala dan Bakar	SNI 06-2433-1991	270 dan 290	°C
Berat Jenis	SNI 06-2441-1991	1,66	gr/cc
Kelekatan	PA-0312-76	100	%

Keterangan :

* belum terukur

Tabel 4 merupakan gambaran sifat properties aspal pada hasil ekstraksi asbuton emulsi yang mempunyai kadar aspal paling optimum. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, tidak didapatkan nilai uji daktilitas dan penetrasi (dianggap tidak ada karena nilai $\leq 3 \times 10^{-1}$ mm) serta nilai menghasilkan uji titik lembek yang sangat tinggi. Faktor utama yang membuat tidak adanya nilai penetrasi dan daktilitas adalah peremaja yang dipakai yaitu premium (bensin). Hal ini terjadi karena premium sebagai peremaja ikut menguap ketika proses pemanasan emulsi asbuton untuk menghilangkan kandungan air yang ada pada emulsi tersebut sebelum dituang pada alat uji karakteristik aspal. Pemilihan bensin premium sebagai peremaja dikarenakan berdasarkan hasil penelitian ekstraksi asbuton terdahulu bahwa peremaja yang dipakai yaitu kerosin, membutuhkan waktu yang cukup lama (bulan) untuk mengalami *settlement*/pengendapan campuran emulsi. Tujuan utama pemakaian bensin premium sebagai peremaja agar mempercepat waktu pengendapan aspal. Akan tetapi peneliti kurang mengantisipasi sifat bensin yang mudah sekali menguap sehingga komponen *oil* /minyak pada aspal hilang dan setelah proses pemanasan didapat tekstur aspal yang sangat keras. Langkah pemanasan untuk menghilangkan unsur air pada emulsi ditempuh agar pengujian karakteristik dapat dilakukan. Tekstur keras dan kaku yang didapat setelah kandungan air hilang mengindikasikan bahwa tidak hanya unsur air saja yang menguap namun unsur lain termasuk minyak juga ikut menghilang mengingat sifat premium yang mudah menguap. Pembuktian dengan melakukan uji kelarutan aspal kembali hanya menghasilkan kadar aspal sebesar 65,42 %. Hasil produk atau benda uji ini tentu belum cocok apabila dijadikan campuran dalam lapis perkerasan jalan karena kekakuan yang sangat tinggi dan tidak adanya nilai penetrasi serta daktilitas. Namun hasil produk ini bisa dikembangkan lagi menjadi bahan tambah atau modifikasi bagi aspal penetrasi 60/70 guna mengurangi jumlah pemakaian aspal residu hasil pengolahan minyak mentah tersebut dan untuk mengoptimalkan aspal asbuton yang belum begitu termanfaatkan.

KESIMPULAN

- 1) Kadar Aspal paling optimum yang dihasilkan dari pengujian kadar kelarutan aspal yaitu sebesar 94,77 % pada variasi waktu pemeraman fase padat 120 menit.
- 2) Kadar air aquades dalam ekstraksi asbuton emulsi menunjukkan penurunan kandungan air dalam asbuton emulsi semakin lama waktu pemeraman fase padat berlangsung.
- 3) Hasil pengujian karakteristik aspal dari hasil ekstraksi asbuton emulsi dengan kadar kelarutan aspal paling optimum memberi gambaran bahwa peremaja premium (bensin) hilang saat proses penghilangan kandungan air.

REKOMENDASI

Pengujian karakteristik properties aspal ekstraksi asbuton emulsi dengan peremaja bensin premium tidak menghasilkan nilai uji sesuai harapan. Maka peneliti memberikan rekomendasi untuk mengganti peremaja dari bahan selain premium yang masih mengandung unsur minyak didalamnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapkan terima kasih kepada Ir. Djoko Sarwono, MT dan Ir. Djumari, MT yang telah membimbing, memberi arahan serta masukan selama proses pengerjaan penelitian ini.

REFERENSI

- Affandi, Furqon. 2008. *Karakteristik Bitumen Asbuton Butir untuk Campuran Beraspal Panas*. Bandung: Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.
- Anonim. 1989. Revisi SNI 03-1737-1989. *Pedoman Pelaksanaan Lapis Campuran Beraspal Panas*. Bandung: Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum
- Anonim. 2012. *Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir/Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Bina Marga. 1999. *Pedoman Pembuatan Aspal Emulsi Jenis Kationik*. Pedoman Teknik No: 024/ T / BM / 1999. Jakarta: PT. Mediatama Saptakarya
- Ditrekotorat Jendral Bina Marga. 2006. *Pemanfaatan Asbuton*. Pedoman No: 001 – 01 / BM / 2006. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum
- Lawalata, Greece Maria dan Hermadi, Madi. 2010. “*Penggunaan Emulgator dan Lateks Untuk Menanggulangi Kadar Air Tinggi Dan Meningkatkan Stabilitas Pada Asbuton Campuran Dingin*”.
- Novriawan, Wendi. 2013. “*Ekstraksi Asbuton Dengan Metode Asbuton Emulsi Ditinjau Dari Konsentrasi Pengemulsi Dan Waktu Ekstraksi Menggunakan Emulgator Texapon*”. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Pambayun, Lanjar Annas. 2013. “*Ekstraksi Asbuton Butir dengan Metode Asbuton Emulsi Menggunakan Pengemulsi Texapon Ditinjau dari Konsentrasi Air dan Waktu Ekstraksi*”. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Suaryana, Nyoman. 2008. *Pemanfaatan Asbuton Butir di Kolaka Sulawesi Tenggara*. Bandung: Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.
- Utama, Didit Cahya. 2015. “*Ekstraksi Asbuton dengan Menggunakan Metode Asbuton Emulsi Menggunakan Emulgator Texapon Ditinjau dari Konsentrasi HCl dan Waktu Ekstraksi*”. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Widhiasa, Hary Pramana. 2010. *Studi Perpindahan Massa Pada Ekstraksi Asbuton Dengan Pelarut Kerosin*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Widhisasongko, Arif. 2015. “*Ekstraksi Asbuton dengan Menggunakan Metode Asbuton Emulsi Menggunakan Emulgator Texapon Ditinjau dari Konsentrasi Kerosin dan Waktu Mixing Fase padat*”. Surakarta: Universitas Sebelas Maret