

Pengaruh Pemakaian Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Campuran Aspal Terhadap Stabilitas

Nuryasin Abdillah¹, Aidil Abrar^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Dumai
Jl. Utama Karya II Kelurahan Bukit Timah Dumai

Submitted : 14, Agustus, 2020;

Accepted: 24, September, 2020

Abstrak

Kinerja campuran agregat aspal pada kontruksi perkerasan jalan dicoba untuk ditingkatkan dengan cara memodifikasi campuran aspal dengan campuran serat tandan kosong kelapa sawit sehingga didapat perubahan sifat campuran aspal, dan pada penelitian ini bisa mengurangi kepekaan aspal terhadap temperatur dan daya penyerapannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil kekuatan tekan dengan penambahan serat tandan kosong kelapa sawit terhadap agregat sebesar 5%, 10%, 15%, dan pengaruh perbandingan penambahan serat tandan kosong kelapa sawit terhadap AC-WC yang memakai campuran (5%, 10% dan 15%) danyang normal. Hasil penelitian kekuatan tekan dengan penambahan serat tandan kosong kelapa sawit terhadap setiap kadarnya hanya satu yang memenuhi spesifikasi. Untuk kadar 5% nilai stability nya 995 kg, untuk kadar 10% nilainya 660 kg dan pada kadar 15% nilainya 545 kg. Jadi dapat disimpulkan bahwa setiap penambahan serat maka kekuatannya semakin menurun dan tidak bisa memenuhi spesifikasi. Perbandingan penggunaan limbah serat tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan tambah agregat dalam campuran aspal AC-WC, ternyata dari kadar 5% 10% dan 15% tidak dapat mencapai kekuatan, sedangkan untuk aspal normal hasilnya memenuhi spesifikasi dapat dilihat dari hasil penelitian aspal normal nilai stability nya 1430 kg, nilai *flow* 3,73 mm, nilai VIM 4,07%, nilai VMA 16,72%, dan nilai VFA 75,70%

Kata kunci: aspal (AC-WC); limbah serat; karakteristik marshall

Abstract

The performance of asphalt aggregate mixture on road pavement construction was tried to be improved by modifying asphalt mixture with oil palm empty fruit bunch fiber mixture so that the change in properties of asphalt mixture was obtained, and this research could reduce the sensitivity of asphalt to temperature and absorption power. This study aims to determine the results of compressive strength with the addition of oil palm empty fruit bunches to the aggregate by 5%, 10%, 15%, and the effect of the comparison of oil palm empty fruit bunches to AC-WC using mixed (5%, 10% and 15%) and normal. The results of compressive strength research with the addition of oil palm empty fruit bunches fiber

to each level only one that meets the specifications. For the 5% content the stability value is 995 kg, for the 10% content the value is 660 kg and for the 15% content the value is 545 kg. So it can be concluded that each addition of fiber strength decreases and cannot meet specifications. Comparison of the use of oil palm empty fruit bunch fiber waste as an aggregate added in AC-WC asphalt mixture, it turns out that the levels of 5% 10% and 15% cannot reach strength, whereas for normal asphalt the results meet the specifications can be seen from the results of normal asphalt research stability values it's 1430 kg, the flow value is 3.73 mm, the VIM value is 4.07%, the VMA value is 16.72%, and the VFB value is 75.70.

Keywords: asphalt (AC-WC); fiber waste; marshall characteristics

A. PENDAHULUAN

Dewasa ini, kerusakan jalan raya semakin banyak dijumpai di Indonesia baik dalam kota maupun daerah terutama jalan lintas daerah. Salah satu faktor kerusakan jalan raya disebabkan oleh pembebanan yang melebihi kapasitas rencana secara terus-menerus, pengaruh alam, dan pelaksanaan pekerjaan aspal tidak sesuai dengan spesifikasi. Dampak yang ditimbulkan dari kerusakan jalan raya sangatlah banyak seperti kemacetan, kecelakaan, keterlambatan perjalanan, serta ketidaknyamanan dalam berkendara bahkan berujung kematian.

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang menghubungkan kawasan antar kawasan. Fungsinya dapat meningkatkan kegiatan ekonomi di suatu tempat karena menolong orang untuk pergi atau mengirim barang lebih cepat ke suatu tujuan. Dengan adanya jalan, komoditi dapat mengalir ke pasar setempat juga mengembangkan ekonomi lalu lintas di sepanjang lintasannya. Dalam proses pemeliharaan, kerusakan jalan kadang terjadi lebih dini dari masa pelayanan yang disebabkan oleh adanya banyak faktor, antara lain faktor manusia, faktor alam, dan faktor beban. Faktor-faktor alam yang dapat mempengaruhi mutu perkerasan jalan antaranya air, perubahan suhu, cuaca dan temperatur udara.

Dalam beberapa kasus yang terjadi, banyak konstruksi jalan yang mengalami

masa kerusakan dalam masa pelayanan tertentu, padahal tujuan akhir adalah tersedianya jalan dengan standar baik sesuai dengan fungsinya. Untuk mencapai tujuan ini, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan umur pelayanan adalah dengan meningkatkan fungsi aspal sebagai bahan pengikat dengan menggunakan bahan tambah/additive.

Untuk mengurangi penggunaan aspal sebagai bahan campuran lapis perkerasan, maka perlu dicari bahan tambah yang lebih murah dan memenuhi syarat, maka penelitian ini mencoba campuran aspal beton lapis aus Asphalt Concrete – wearing course (AC-WC) menggunakan aspal penetrasi 60/70 dengan penambahan serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. Saat ini sudah banyak dilakukan penelitian tentang campuran aspal beton dengan menggunakan bahan tambahan (additive). Salah satunya aspal dengan campuran limbah serat Tandan Kosong Kelapa Sawit akan menghasilkan perkerasan struktur berlapis jalan yang lebih kuat, tahan lama, dan lebih efisien .

Dengan meningkatnya limbah serat tandan kelapa sawit yang ada di Dumai dengan diiringi jumlah peningkatan volume lalu lintas yang semakin padat dan banyak yang rusak. Maka kondisi tersebut harus didukung oleh konstruksi jalan yang berkualitas, terutama dari kualitas lapis perkerasan untuk

memberikan keamanan dan kenyamanan dalam berkendara. MuhammadNawi, Alfian Hamsidalam Jurnal e-Dinamis (2014), bahwa kelebihan dari serat Tandan Kosong Kelapa Sawit adalah memiliki daya serat terhadap kekuatan tekan dan ketahan rendaman air yang sempurna pada aspal, dan memiliki daya penyerapan air yang tinggi terhadap aspal.

Untuk itu disini kami mencoba melakukan inovasi pemanfaatan serat Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai bahan tambahan dalam campuran lapisan AC-WC (Asphalt Concrete - Wearing Course) guna meningkatkan kekuatan tekan dan ketahanan rendaman air pada aspal

B. TINJAUAN PUSTAKA

Serat Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang merupakan 21%-24% bagian dari total keseluruhan tandan buah segar (TBS) masih belum dimanfaatkan secara optimal. Pabrik kelapa sawit (PKS) umumnya mengembalikan TKKS tersebut ke lahan perkebunan untuk dijadikan pupuk, namun karena volumenya yang besar, dan biaya transportasinya yang mahal, maka akhirnya PKS menumpuk begitu saja TKKS ini di lahan terbuka. Penumpukan TKKS ini berpotensi menghasilkan gas metana yang terlepas ke udara dan menyebabkan kerusakan lapisan ozon, sehingga perlu inovasi untuk memanfaatkan limbah ini agar tidak berdampak negatif terhadap lingkungan, sekaligus mendapatkan nilai tambah ekonominya.

C. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *experiment* laboratorium yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan percobaan di laboratorium untuk mendapatkan data. Kemudian melakukan pengolahan data untuk

mendapatkan hasil pengaruh kekuatan tekan dan ketahanan rendaman air dengan melakukan pengujian *Marshall*. Didalam penelitian ini pengujian dilakukan secara bertahap, yaitu terdiri atas pengujian agregat (kasar dan halus), aspal dengan campuran serat Tandan Kosong Kelapa Sawit 5%, 10% dan 15% pengujian terhadap campuran (uji *marshall*). Pematatan dilakukan dengan penumbukan sebanyak 75 kali perbidang dengan jumlah sampel sebanyak 10 benda uji.

1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

a) Alat

- 1) Alat uji pemeriksaan aspal
- 2) Alat uji pemeriksaan agregat
- 3) Alat uji karakteristik campuran agregat aspal
- 4) Alat perlengkapan

Alat perlengkapan yang digunakan kompor gas, thermometer, kipas angin, kain lap, sarung tangan, kuili, sendok pengaduk, ember dan cawan baja.

b) Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- 1) Aspal yang digunakan aspal 60/70
 - 2) Agregat kasar dan agregat halus
 - 3) Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit
- Beberapa dokumentasi pada penelitian ini bisa dilihat pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Campuran tandan kosong kelapa sawit 5%



Gambar 2. Aspal yang dipanaskan

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari hasil data yang didapatkan dari pengujian di laboratorium yang kemudian dianalisis

untuk mendapatkan kesimpulan dalam penelitian.

1. Hasil pengujian aspal

Setelah pengujian aspal selesai dilaksanakan di laboratorium jalan raya maka dapat dilakukan perekapan hasil pengujian aspal. Tabel 1 merupakan rekap hasil pengujian aspal .

2. Hasil pengujian material

Setelah pengujian-pengujian agregat selesai dilaksanakan dilaboratorium jalan raya maka dapat dilakukan perekapan hasil pengujian agregat kasar maupun agregat halus. Hasil rekap pengujian-pengujian agregat dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3

Tabel 1. Rekap hasil pengujian aspal

N	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	SyaratAspal Pen 60/70	Hasil Pengujian
1	Berat Jenis	SNI-06-2441-1991	1,0	1,10
2	Penetrasi (mm)	SNI 06-2456-1991	60-70	67,95
3	Daktalitas (cm)	SNI 06-2432-1991	100	103
4	Titik Nyala (°C)	SNI 06-2433-1991	232	337
5	Titik Lembek (°C)	SNI 06-2434-1991	48	56.8
6	Kehilangan Berat Aspal	SNI 06-2441-1991	< 0.8	0.19%

Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 2 Rekap hasil pengujian agregat kasar

Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Spesifikasi Bina Marga		Satuan	Hasil Pengujian
		Min	Max		
Berat Jenis	SNI-1969-1990-F				
Agregat Split Merak 3/4''					
- Berat Jenis <i>Bulk</i>		2,5		-	2.63
- Berat Jenis SSD		-	-	-	2.67
- Berat Jenis Apparent		-	-	-	2.75
- Penyerapan		-	3	%	1.63
Agregat Split Merak 3/8''					
- Berat Jenis <i>Bulk</i>		2,5		-	2,61
- Berat Jenis SSD		-	-	-	2,64
- Berat Jenis Apparent		-	-	-	2,68
- Penyerapan		-	3	%	1,00

Sumber : Hasil pengolahan data

Tabel 3. Rekap hasil pengujian agregat halus

Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Spesifikasi Bina Marga		Satuan	Hasil Pengujian
		Min	Max		
Berat Jenis Agregat Abu Batu	SNI-1969-1990				
- Berat Jenis <i>Bulk</i>		2,5		-	2,47
- Material Lolos Saringan Nomor 200		-	10	%	8.98
- Berat Jenis <i>Apparent</i>		-	-	-	2,67
- Penyerapan		-	3	%	3

Sumber : Hasil pengolahan data

3. Hasil Pengujian *Marshall Test*

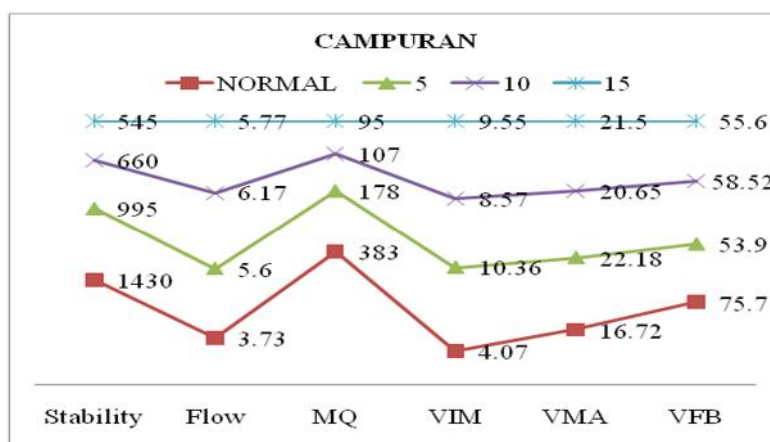
Pengujian *Marshall* yang telah dilakukan terhadap aspal normal AC-WC dan serat TKKS dengan menggunakan variasi kadar serat 5%, 10%, dan 15%. Nilai *Stability*, *Flow*, *MQ*, *VIM*, *VMA*, dan *VFB*.

Dari hasil pengujian *Marshall* yang telah dilakukan terhadap perkerasan AC-WC menggunakan serat tandan kosong

kelapa sawit dan normal, dilihat dari nilai stabilitas, *flow*, MQ, VIM, VMA, dan VFB pada setiap kadar serat tidak memenuhi spesifikasi. Hanya nilai *stability* kadar 5 % yang memenuhi spesifikasi, untuk aspal normal nilainya memenuhi spesifikasi semua. Jadi bisa kita lihat dari setiap penambahan kadar serat maka nilainya untuk *stability* makin menurun.

Tabel 4. Nilai aspal normal dan campuran serat 5% 10% dan 15%

Nama	Normal	5%	10%	15%
Stability	1430	995	660	545
Flow	3.73	5.6	6.17	5.77
MQ	383	178	107	95
VIM	4.07	10.36	8.57	9.55
VMA	16.72	22.18	20.65	21.5
VFB	75.7	53.9	58.52	55.6



Gambar 3. Grafik Campuran serat TKKS dan aspal normal

E. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian *Marshall* yang telah dilakukan di Laboratorium STT DUMAI maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil stabilitas dengan penambahan serat tandan kosong kelapa sawit terhadap setiap kadarnya hanya satu yang memenuhi spesifikasi. Untuk kadar 5% nilai stability nya 995 kg, untuk kadar 10% nilainya 660 kg dan pada kadar 15% nilainya 545 kg. Jadi dapat disimpulkan bahwa setiap penambahan serat maka kekuatannya semakin menurun dan tidak bisa memenuhi spesifikasi, jika penelitian ini di aplikasikan dilapangan maka tidak akan bisa.
2. Perbandingan penggunaan limbah serat tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan tambah agregat dalam campuran aspal AC-WC, ternyata dari kadar 5% 10% dan 15% tidak dapat mencapai stabilitasnya, sedangkan untuk aspal normal hasilnya memenuhi spesifikasi dapat dilihat dari hasil penelitian aspal normal nilai stability nya 1430 kg, nilai *flow* 3,73 mm, nilai VIM 4,07%, nilai VMA 16,72%, dan nilai VFB 75,70%

DAFTAR PUSTAKA

- Darnoko, dkk. 1995. Sifat Fisik Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. Jurnal Puslitbang. Bandung
- Depertemen Pekerjaan Umum., 2010 Spesifikasi Umum Bina Marga Devisi 6 Revisi 3, Jakarta.
- Erdawati, Septi Rini 2018, Pengaruh Penggunaan Limbah Green Coke

Sebagai Bahan Tambah Agregat Halus Pada Campuran Aspal

- Kerbs, R.D. and Walker, R.D.,1971. Highway Materials, McGraw Hill, New York
- Lagonda.L.C, Dkk, 2017, Kajian Hubungan Batasan Kriteria Marshall Quotient Dengan Ratio Partikel Lolos Saringan No.#200 – Bitumen Efektif Pada Campuran Jenis Laston, Jakarta.
- MuhammadNawi, Alfian Hamsi Pengaruh Pemakaian Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Pada Campuran Aspal Terhadap Kekuatan Tekan dan Ketahanan Rendaman air, Jurnal e-Dinamis, Volume.9, No.1 Juni 2014
- Mustika, dewi endah 2018, Pengaruh Perkerasan HRS-WC Aspal Modifikasi (Aspal, Plastik dan Karet Alam) Politeknik Bengkalis
- RSNI M-01-2003. Metode pengujian campuran beraspal panas dengan alat marshall.
- Saleh, A., Anggraini, M./ 2018 Pengaruh Penambahan Abu Tandan Kosong.
- Sandra Mude 2012, Perancangan Laboratorium Pemanfaatan Abu Serat Kelapa Sawit Sebagai Filler Pada Campuran HRS – BC
- Shell, 1990,Lapis Tipis Beton Aspal, Jakarta.
- SNI 03-6753-2002. Metode Pengujian Pengaruh Air Terhadap Kuat Tekan Campuran Beraspal yang Dipadatkan. Badan Standar Nasional (BSN), Jakarta

Abdillah, N., Abrar, A./ Pengaruh Pemakaian Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Campuran Aspal Terhadap Stabilitas
Siklus : Jurnal Teknik Sipil Vol 6, No. 2, Oktober 2020, pp 174 - 180

Sukirman, 2003, Beton Aspal Campuran Panas, Bandung.

Sulaksono, Sony, W, 2001, Rekayasa Jalan, Yogyakarta.



© 2020 Siklus Jurnal Teknik Sipil All rights reserved. This is an open access article distributed under the terms of the CC BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)