

# The Effect of Additional Banana Stems Fiber Powder on Characteristics of Physical Asphalt Properties

*by Dewa Alit*

---

**Submission date:** 08-Apr-2023 07:28AM (UTC-0500)

**Submission ID:** 2058985374

**File name:** The\_Effect\_of\_Additional\_Banana\_Stems\_Fi.pdf (290.27K)

**Word count:** 4218

**Character count:** 23210



28

## Pengaruh Penambahan Serbuk Serat Pelelah Batang Pisang Terhadap Karakteristik Sifat Fisik Aspal<sup>1</sup>

*The Effect of Additional Banana Stems Fiber Powder on Characteristics of Physical Asphalt Properties*

Desi Widianty<sup>a</sup>, IDM Alit Karyawan<sup>a</sup>, Ratna Yuniarti<sup>a,2</sup>

<sup>a</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62 Mataram

### ABSTRAK

Aspal merupakan material perkerasan jalan yang berfungsi sebagai bahan pengikat dan pengisi antar agregat. Polimer alam berupa selulosa dari pelelah batang pisang memiliki potensi untuk dijadikan alternatif bahan tambah pada aspal yang berguna untuk meningkatkan kualitas aspal itu sendiri. Alasan penggunaan selulosa dari batang pisang adalah karena mudah didapatkan dan dapat mengurangi limbah batang pisang. Rancangan benda uji menggunakan aspal mumi pen 60/70 yang dicampur dengan bahan aditif dari serbuk serat pelelah batang pisang. Prosentase bahan tambah sebesar 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% dari berat aspal. Benda uji dibuat masing-masing sebanyak tiga sampel untuk setiap pengujian sifat fisik aspal. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan serbuk serat batang pisang pada aspal murni menghasilkan peningkatan sifat fisik aspal. Prosentase optimal penambahan serat batang pisang didapat pada prosentase 0,1%, karena semua nilai pengujian memenuhi persyaratan aspal 60/70. Penambahan serbuk serat batang pisang sebesar 0,1% mengakibatkan penurunan nilai penetrasi dari 70,7 (0,1 mm) menjadi 67,4 (0,1 mm), nilai daktilitas dari 146 cm menjadi 102,3 cm, kehilangan berat dari 0,14% menjadi 0,09%, dan berat jenis dari 1,042 menjadi 1,037. Penambahan serbuk serat batang pisang dengan aspal mengakibatkan kenaikan titik lembek dari 44,2°C menjadi 44,7°C, nilai viskositas dari 300,99 cst menjadi 320,80 cst.

**Kata Kunci:** Asphalt, Bahan Tambah, Serbuk Serat Batang Pisang, Sifat Fisik

### ABSTRACT

Asphalt is a pavement material that works as an aggregate binder and filler. Natural polymer in the form of cellulose from banana stem leaves has the potential to be used as an alternative material added on asphalt to increase the quality of asphalt itself. The reason for the use of cellulose from banana stem is because it is easy to get and can reduce waste of banana stem. The design of the specimens used pure asphalt pen 60/70 mixed with banana stems fiber powder. Percentage of additive material were 0%; 0.1%; 0.2%; 0.3%; and 0.4% of the asphalt weight. The specimens made for each physical asphalt test were three samples. The results of the analysis and discussion found that the additional banana stems fiber powder on the pure asphalt produced an increase in physical characteristics of asphalt. The optimal percentage of adding banana stems fiber powder was obtained at 0.1% percentage since all test values fulfilled the 60/70 asphalt requirement. The additional banana stems fiber powder of 0.1% resulted in a decrease in penetration value from 70.7 (0.1 mm) to 67.4 (0.1 mm), ductility value from 146 cm to 102.3 cm, weight loss from 0.14% to 0.09%, and the specific gravity from 1.042 to 1.037. The additional banana stems fiber powder with asphalt resulted in an increase of softening point from 44.2 °C to 44.7 °C, the viscosity value from 300.99 cst to 320.80 cst.

**Keywords:** Asphalt, Added material, Banana stem fiber powder, Physical properties

<sup>1</sup> Info Artikel: Received 5 Mei 2018, Received in revised form 26 April 2018, Accepted 27 Mei 2018

<sup>2</sup> E-mail: [widiandydesi@unram.ac.id](mailto:widiandydesi@unram.ac.id) (D. Widianty), [d.dewaalit@unram.ac.id](mailto:d.dewaalit@unram.ac.id) (IDM. A Karyawan), [ratna\\_yuniarti@unram.ac.id](mailto:ratna_yuniarti@unram.ac.id) (R. Yuniarti)

## **PENDAHULUAN**

Dalam upaya mencegah kerusakan dini dari perkerasan jalan, maka pemilihan material bahan jalan sangat mempengaruhi kualitas perkerasan jalan tersebut. Kualitas material yang tinggi atau baik akan menghasilkan perkerasan jalan yang awet dan tahan lama. Aspal sebagai material bahan jalan harus memiliki kemampuan dalam mempertahankan sifat fisiknya terhadap kelenturan dan kekekatannya. Bahan aditif dapat digunakan sebagai bahan tambah pada aspal untuk meningkatkan kualitas dari aspal. Penggunaan pelepah batang pisang berupa polimer alam dapat dijadikan alternatif bahan tambah pada aspal. Pertimbangan penggunaan selulosa dari batang pisang ini dikarenakan mudah didapatkan dan dapat mengurangi limbah batang pisang dan menjadi bahan yang bermanfaat.

Metode yang digunakan untuk memperoleh selulosa dilakukan dengan proses pengeringan kulit batang pisang. Kulit batang yang sudah kering di masak bersama larutan NaOH, setelah itu dicuci bersih untuk mendapatkan serat selulosa. Serat selulosa yang didapat kemudian dihaluskan sehingga menjadi serbuk selulosa. Pada penelitian ini diharapkan dapat menemukan salah satu alternatif bahan tambah aspal untuk meningkatkan sifat fisik dari aspal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosentase penambahan bahan kadar serbuk serat pelepah batang pisang yang dapat meningkatkan sifat fisik aspal. Serta mengetahui perubahan sifat fisik aspal akibat penambahan serat serbuk serat pelepah batang pisang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Transportasi dan Rekayasa Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram. Alat yang digunakan berupa alat pengujian sifat fisik aspal, Oven listrik dan alat-alat pendukung lainnya. Bahan yang digunakan meliputi pelepah batang pisang, NaOH, air aquades, Aspal pen 60/70.

### **Pelaksanaan Penelitian**

- a. **Persiapan bahan aditif**  
Bahan aditif yang digunakan adalah serbuk selulosa yang dihasilkan dari pelepah batang pisang.
- b. **Persiapan benda uji**  
Benda uji yang digunakan adalah aspal pen 60/70 yang dicampur dengan bahan aditif dari serbuk serat pelepah batang pisang.
- c. **Rancangan Benda Uji**  
Penelitian ini menggunakan aspal 60/70 yang dicampur dengan serbuk serat pelepah batang pisang dengan prosentase 0%, 0,1%; 0,2%, 0,3%, dan 0,4%. Bayaknya benda uji dibuat masing-masing sebanyak 3 sampel untuk setiap pengujian sifat fisik aspal.
- d. **Pengujian Sifat Fisik Benda Uji**
  1. Penetrasi Aspal (SNI 2456-2011), adalah untuk menentukan tingkat kekerasan aspal.
  2. Titik Lembek Aspal (SNI 2434-2011), walaupun memiliki nilai penetrasi yang sama, setiap produk aspal mulai menjadi lunak pada temperatur yang berbeda.
  3. Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal (SNI 2433-2011), bertujuan untuk menentukan pada suhu berapa aspal mulai menyala dan terbakar, sehingga diketahui batas aman jika aspal dipanaskan.

4. Daktilitas Aspal (SNI 2432-2011), untuk mengetahui sifat kohesi dan plastisitas aspal.
5. Berat Jenis Aspal (SNI 2441-2011), adalah perbandingan antara berat aspal dan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu 25°C atau 15,6°C. Tujuan metode ini adalah untuk menentukan berat jenis aspal padat.
6. Kehilangan Berat Minyak (SNI-06-2440-1991), untuk mengetahui pengurangan berat akibat penguapan bahan-bahan yang mudah menguap dalam aspal.
7. Viskositas (SNI 06-6721-2002), untuk mengetahui kekentalan aspal.

#### Analisis Data

Hasil dari pengujian sifat fisik aspal, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis data. Analisis data dilakukan menggunakan metode statistik yaitu analisis regresi dan analisis of varians (ANOVA).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Serbuk Serat Batang Pisang

Pengujian yang dilakukan terhadap serbuk serat batang pisang adalah pengujian berat jenis. Adapun nilai berat jenis dari serbuk serat batang pisang ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

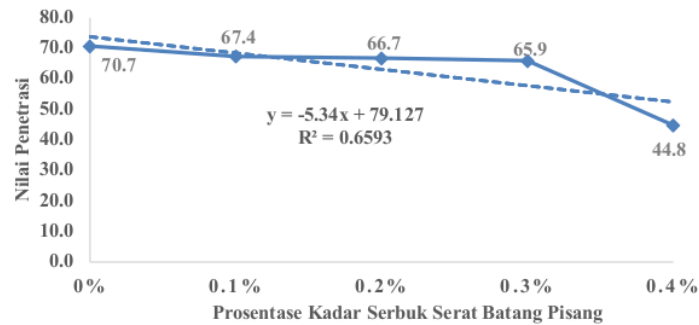
Tabel 1. Hasil pengujian Berat Jenis Serbuk Serat Batang Pisang

Benda Uji	Berat Jenis Serbuk Serat Batang Pisang
Sampel A	1,392
Sampel B	1,647
Sampel C	1,571
<b>Rata-rata</b>	<b>1,537</b>

#### Hasil Pengujian Benda Uji dan Pembahasan

##### *Pengujian Penetrasi Aspal*

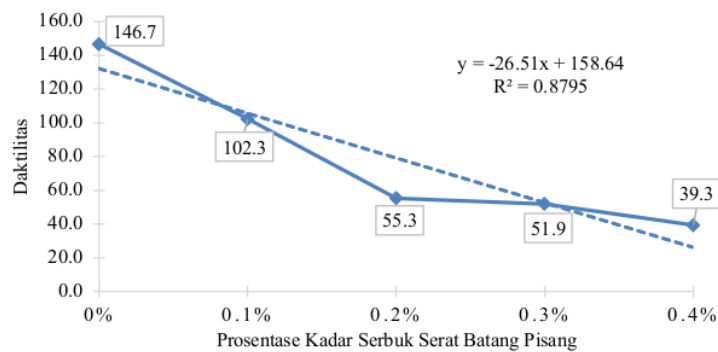
Hasil pengujian nilai penetrasi terhadap aspal murni dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar 70,7 (0,1 mm). Dari persyaratan penetrasi aspal pen 60/70 berarti aspal tersebut memenuhi spesifikasi tersebut. Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan terhadap nilai penetrasinya. Penambahan 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% serbuk serat batang pisang rata-rata menghasilkan nilai penetrasi berturut-turut sebesar sebesar 67,4 (0,1 mm), 66,7 (0,1 mm), 65,9 (0,1 mm) dan 44,8 (0,1 mm). Dari Gambar 1 terlihat bahwa akibat penambahan serbuk serat batang pisang menyebabkan nilai penetrasi semakin turun, artinya semakin banyak penambahan serbuk serat batang pisang maka aspal semakin keras. Namun penambahan sebanyak 0,1% sampai dengan 0,3% nilai penetrasi yang dihasilkan masih memenuhi syarat sebagai aspal penetrasi 60/70 yaitu antara 60 sampai 79. Sedangkan penambahan 0,4% sudah tidak memenuhi syarat. Besarnya nilai determinasi ( $R^2$ ) yang ditunjukkan dari Gambar 1 adalah sebesar 0,6593 sedangkan untuk nilai korelasi ( $r$ ) didapatkan nilai 0,812. Ini berarti nilai penetrasi akibat penambahan serbuk serat batang pisang memiliki hubungan korelasi kuat, karena nilai  $r$  antara 0,7 - 0,9.



**Gambar 1.** Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Nilai Penetrasi

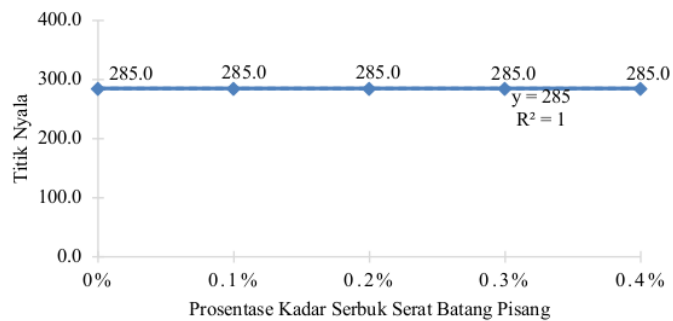
### ***Pengujian Daktilitas Aspal***

Hasil pengujian daktilitas terhadap aspal murni dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar 146,7 cm. Dari persyaratan daktilitas aspal pen 60/70 berarti aspal tersebut memenuhi spesifikasi tersebut yaitu 100 cm. Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan terhadap nilai daktilitasnya. Penambahan 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% serbuk serat batang pisang rata-rata menghasilkan nilai daktilitas berturut-turut sebesar 102,3 cm, 55,3 cm, 51,9 cm, dan 39,3 cm. Gambar 2 menunjukkan bahwa penambahan serbuk serat batang pisang menyebabkan nilai daktilitas semakin turun, artinya semakin banyak penambahan serbuk serat batang pisang maka menyebabkan aspal semakin getas (fleksibilitasnya berkurang). Dengan penambahan sebanyak 0,1% nilai daktilitas yang dihasilkan masih memenuhi syarat sebagai aspal penetrasi 60/70 yaitu 100 cm. Namun penambahan sebanyak lebih dari 0,1% nilai daktilitasnya sudah tidak memenuhi persyaratan. Besarnya nilai determinasi ( $R^2$ ) adalah sebesar 0,8795 sedangkan untuk nilai korelasi ( $r$ ) didapatkan nilai 0,938. Ini berarti nilai daktilitas akibat penambahan serbuk serat batang pisang memiliki hubungan korelasi sangat kuat, karena nilai  $r$  antara 0,9 – 1,0.



**Gambar 2.** Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Daktilitas

### ***Pengujian Titik Nyala Aspal***



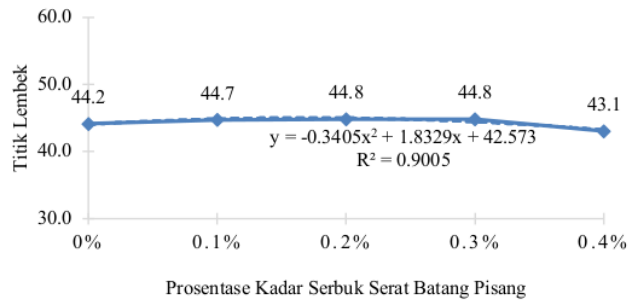
**Gambar 3.** Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Nilai Titik Nyala

Hasil pengujian titik nyala terhadap aspal murni dan setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar diatas 285°C. Nilai ini menunjukkan bahwa sampai nilai akhir 285°C titik nyala belum tercapai. Dari persyaratan titik nyala untuk aspal pen 60/70 berarti aspal tersebut memenuhi spesifikasi yaitu minimal 200°C. Dari pengujian tersebut terlihat bahwa akibat penambahan serbuk serat batang pisang nilai titik nyala semua variasi masih memiliki nilai titik nyala diatas batas yaitu 200°C, artinya semakin banyak penambahan serbuk serat batang pisang maka aspal memiliki nilai temperatur terendah. Besarnya nilai determinasi ( $R^2$ ) yang ditunjukkan dari Gambar 3 adalah sebesar 1,0 sehingga nilai korelasi ( $r$ ) didapatkan nilai 1. Ini berarti nilai titik nyala akibat penambahan serbuk serat batang pisang memiliki hubungan korelasi sangat kuat, karena nilai  $r$  antara 0,9 – 1,0.

#### **Pengujian Titik Lembek Aspal**

Hasil pengujian titik lembek terhadap aspal murni dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar 44,2°C. Dari persyaratan titik lembek aspal pen 60/70 berarti aspal tersebut tidak memenuhi spesifikasi tersebut yaitu 48°C-58°C. Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan terhadap nilai titik lembeknya. Penambahan 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% serbuk serat batang pisang rata-rata menghasilkan nilai titik lembek berturut-turut sebesar 44,7°C, 44,8°C, 44,8°C, 43,1°C.

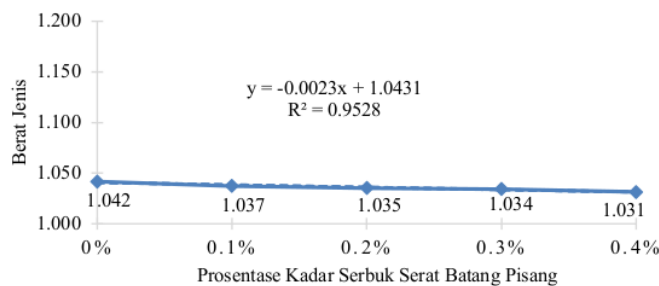
Akibat penambahan serbuk serat batang pisang sebanyak 0,1% – 0,3% menyebabkan nilai titik lembek semakin naik, artinya semakin banyak penambahan serbuk serat batang pisang maka menyebabkan aspal semakin lama mulai melembek. Namun penambahan 0,4 %. Tapi secara keseluruhan nilai titik lembek aspal masih belum memenuhi persyaratan yaitu 48°C-58°C. Titik lembek aspal diperlukan untuk mengetahui suhu penghamparan dan mengetahui pada suhu berapa aspal dapat bertahan tanpa menjadi leleh. Besarnya nilai determinasi ( $R^2$ ) adalah sebesar 0,9005 sedangkan untuk nilai korelasi ( $r$ ) didapatkan nilai 0,949. Ini berarti nilai titik lembek akibat penambahan serbuk serat batang pisang memiliki hubungan korelasi sangat kuat, karena nilai  $r$  antara 0,9 – 1,0.



Gambar 4. Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Titik Lembek

### <sup>24</sup> Pengujian Berat Jenis Aspal

Hasil pengujian berat jenis terhadap aspal murni dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar 1,042. Dari persyaratan berat jenis aspal pen 60/70 berarti aspal tersebut memenuhi spesifikasi tersebut yaitu minimal 1,00. Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan terhadap nilai berat jenisnya. Penambahan 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% serbuk serat batang pisang rata-rata menghasilkan nilai berat jenis berturut-turut sebesar 1,037; 1,035; 1,034; dan 1,031. Gambar 5 menunjukkan bahwa akibat penambahan serbuk serat batang pisang sebanyak 0,1% – 0,4% menyebabkan nilai berat jenis semakin turun, artinya dengan penambahan serbuk serat batang pisang sampai 0,4% maka aspal yang dihasilkan masih memenuhi persyaratan yaitu minimal 1,00. Nilai berat jenis digunakan untuk menghitung volume campuran aspal yang akan digunakan sebagai bahan perkerasan jalan. Besarnya nilai determinasi ( $R^2$ ) yang ditunjukkan dari gambar 5 adalah sebesar 0,9528 sedangkan untuk nilai korelasi ( $r$ ) didapatkan nilai 0,976. Ini berarti nilai berat jenis akibat penambahan serbuk serat batang pisang memiliki hubungan korelasi sangat kuat, karena nilai  $r$  antara 0,9 – 1,0.

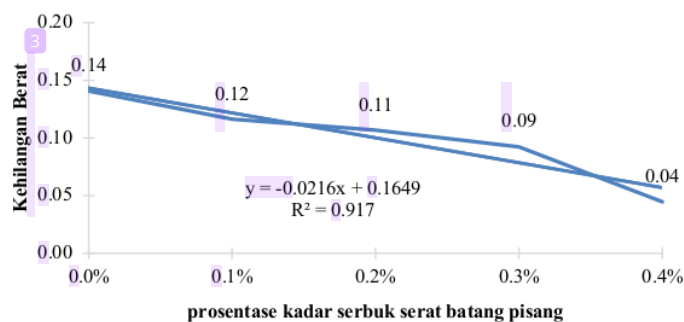


Gambar 5. Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Berat Jenis

### <sup>3</sup> Pengujian Kehilangan Berat Aspal

Hasil pengujian kehilangan berat terhadap aspal murni dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar 0,14%. Dari persyaratan kehilangan berat aspal pen 60/70 berarti aspal

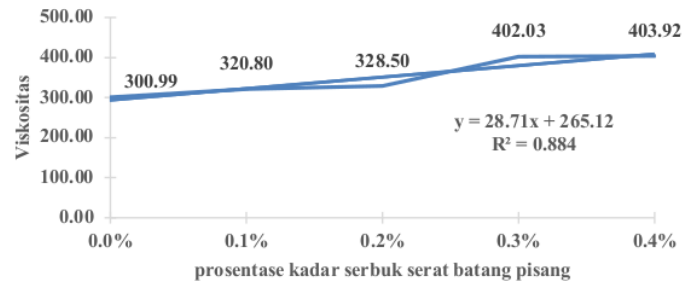
tersebut memenuhi spesifikasi tersebut yaitu  $\leq 0,8\%$ . Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan terhadap nilai kehilangan beratnya. Penambahan 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% serbuk serat batang pisang rata-rata menghasilkan nilai kehilangan berat berturut-turut sebesar 0,12%, 0,11%, 0,09% dan 0,04%. Dari Gambar 6 terlihat bahwa akibat penambahan serbuk serat batang pisang sebanyak 0,1% – 0,4% menyebabkan nilai kehilangan berat semakin kecil, artinya semakin banyak penambahan serbuk serat batang pisang maka kehilangan berat akibat pemanasan semakin kecil, dimana kehilangan berat yang terjadi masih dalam toleransi yang dipersyaratkan yaitu  $\leq 0,80\%$ . Besarnya nilai determinasi ( $R^2$ ) yang ditunjukkan dari Gambar 6 adalah sebesar 0,917 sedangkan untuk nilai korelasi ( $r$ ) didapatkan nilai 0,958. Ini berarti nilai kehilangan berat akibat penambahan serbuk serat batang pisang memiliki hubungan korelasi sangat kuat, karena nilai  $r$  antara 0,9 – 1,0.



**Gambar 6.** Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Kehilangan Berat  
*Pengujian Viskositas Aspal*

Hasil pengujian viskositas terhadap aspal murni dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar 300,99 cst. Dari persyaratan viskositas aspal pen 60/70 berarti aspal tersebut memenuhi spesifikasi tersebut yaitu minimal 300 cst. Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan terhadap nilai viskositasnya. Penambahan 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% serbuk serat batang pisang rata-rata menghasilkan nilai viskositas berturut-turut sebesar 320,80 cst, 328,50 cst, 402,03cst, dan 403,92 cst. Gambar 7 menunjukkan bahwa penambahan serbuk serat batang pisang sebanyak 0,1%–0,4% menyebabkan nilai viskositas semakin naik, artinya semakin banyak penambahan serbuk serat batang pisang maka aspal semakin kental. Dari persyaratan nilai viscositas yaitu  $>300$  penambahan serbuk sebanyak 0,1%–0,4% masih memenuhi persyaratan. Besarnya nilai determinasi ( $R^2$ ) yang ditunjukkan dari Gambar 7 adalah sebesar 0,884 sedangkan untuk nilai korelasi ( $r$ ) didapatkan nilai 0,9402. Ini berarti nilai viskositas akibat penambahan serbuk serat batang pisang memiliki hubungan korelasi sangat kuat, karena nilai  $r$  antara 0,9 – 1,0.





Gambar 7. Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Viskositas

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Aspal dengan Bahan Tambah Serbuk Serat Batang Pisang

No.	Jenis Pengujian	Prosentase Serbuk serat batang pisang					Syarat Aspal Pen 60/70
		0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	
1	Penetrasi	70,7	67,4	66,7	65,9	44,8	60 - 79
2	Daktilitas	146,7	102,3	55,3	51,9	39,3	>100
3	Titik Nyala	>285	>285	>285	>285	>285	>232
4	Titik Lembek	44,2	44,7	44,8	44,8	43,1	48 - 58
5	Berat Jenis	1,042	1,037	1,035	1,034	1,031	>1,0
6	Kehilangan Berat	0,14	0,12	0,11	0,09	0,04	≤ 0,8
7	Viskositas	300,99	320,80	328,50	402,03	403,92	>300

Aspal dengan tambahan serbuk serat batang pisang didapatkan hasil bahwa nilai penetrasi memenuhi syarat jika penambahan kurang dari 3 % karena aspal sudah terlalu keras. Untuk nilai daktilitas penambahan serbuk serat batang pisang hanya diijinkan bila penambahan ≤ 0,1%. Aspal dengan tambahan serbuk serat batang pisang 0,1%-0,4% masih melebihi titik nyala yang disyaratkan > 232. Nilai titik lembek dari aspal murni maupun aspal dengan tambahan serbuk serat batang pisang lebih cepat melembek dibandingkan dengan syarat yang ada yaitu > 48-58. Namun penambahan sampai 0,3% nilai titik lembek semakin mendekati syarat. Untuk nilai berat jenis, kehilangan berat dan viskositas penambahan serbuk 0,1% - 0,4% masih memenuhi syarat aspal 60/70. Penambahan serbuk serat batang pisang dengan aspal mengakibatkan penurunan nilai penetrasi dan nilai daktilitas serta meningkatkan nilai titik lembek aspal sehingga aspal lebih tahan pada temperatur yang lebih tinggi.

Nilai penetrasi dari aspal yang ditambah dengan serbuk serat batang pisang mengakibatkan aspal menjadi lebih keras, aspal yang keras akan meningkatkan kekakuan campuran beraspal dimana meningkat pula ketahanan campuran terhadap deformasi permanen dan meningkatkan kemampuan untuk menyebarkan beban yang diterima. Namun disisi lain aspal yang semakin keras mengakibatkan campuran menjadi lebih getas. Nilai daktilitas yang tinggi memiliki daya adhesi yang lebih baik dari pada aspal yang memiliki nilai daktilitas yang rendah. Hal ini berarti jika dilihat dari hasil pengujian daktilitas untuk aspal dengan penambahan serbuk serat batang pisang didapatkan bahwa semakin banyak prosentase penambahan serbuk serat batang pisang maka aspal semakin bersifat getas dan berarti pula semakin menurun daya adhesinya. Dari hasil uji daktilitas penambahan serbuk

yang baik adalah pada prosentase penambahan 0,1% yaitu 102,3 cm. Sifat fisik aspal yang lain adalah kepekaan terhadap perubahan temperatur. Aspal akan menjadi keras atau kental jika temperatur berkurang. Pengujian titik lembek aspal menunjukkan bahwa penambahan aspal dengan serbuk serat batang pisang mengakibatkan adanya peningkatan nilai titik lembek dari aspal murni. Hal ini berarti aspal yang dihasilkan menjadi lebih tahan terhadap temperatur yang lebih tinggi.

#### ANOVA

Pada pengujian penetrasi didapat  $F_{hitung} = 108,126 > F_{tabel} 0,95 = 3,48$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti serbuk serat batang pisang berpengaruh terhadap penurunan nilai penetrasi benda uji. Pengujian Daktilitas dengan  $F_{hitung} = 111,29 > F_{tabel} 0,95 = 3,48$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti serbuk serat batang pisang berpengaruh terhadap penurunan nilai daktilitas benda uji. Hasil pengujian titik lembek didapat  $F_{hitung} = 110,562 > F_{tabel} 0,95 = 3,48$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti serbuk serat batang pisang berpengaruh terhadap kenaikan nilai titik lembek benda uji. Pengujian berat jenis diperoleh  $F_{hitung} = 5,173 > F_{tabel} 0,95 = 3,48$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti serbuk serat batang pisang berpengaruh terhadap penurunan nilai berat jenis benda uji. Pengujian kehilangan berat didapat nilai  $F_{hitung} = 4,287 > F_{tabel} 0,95 = 3,48$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti serbuk serat batang pisang berpengaruh terhadap penurunan nilai kehilangan berat benda uji. Dan pada pengujian viskositas diperoleh  $F_{hitung} = 7,582 > F_{tabel} 0,95 = 3,48$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti serbuk serat batang pisang berpengaruh terhadap kenaikan nilai viskositas benda uji.

**Tabel 3.** Daftar ANOVA untuk Penetrasi Aspal dengan Serbuk Serat Batang Pisang

Jenis Pengujian	Nilai F Hitung	Nilai F Tabel
Penetrasi	108,126	3,48
Daktilitas	111,290	3,48
Titik Lembek	110,562	3,48
Berat Jenis	5,173	3,48
Kehilangan Berat	4,287	3,48
Viskositas	7,582	3,48

#### KESIMPULAN

Penambahan serbuk serat batang pisang pada aspal murni menghasilkan peningkatan terhadap karakteristik sifat fisik aspal. Adapun prosentase optimal penambahan serat batang pisang didapat pada prosentase 0,1%, karena semua nilai pengujian memenuhi persyaratan aspal 60/70. Penambahan serbuk serat batang pisang pada aspal mengakibatkan penurunan nilai penetrasi dari 70,7 (0,1 mm) menjadi 67,4 (0,1 mm), nilai daktilitas dari 146 cm menjadi 102,3 cm, kehilangan berat dari 0,1 gram menjadi 0,08 gram, dan berat jenis dari 1,042 menjadi 1,037. Penambahan serbuk serat batang pisang pada aspal mengakibatkan kenaikan titik lembek dari 44,2°C menjadi 44,7°C, nilai viskositas dari 300,99 cst menjadi 320,80 cst. Penambahan serbuk serat batang pisang pada aspal mengakibatkan penurunan nilai penetrasi dan nilai daktilitas serta meningkatkan nilai titik lembek aspal sehingga aspal lebih tahan pada temperatur yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (1991), SNI 06-2440-1991: *Metode Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, (2002), SNI 06-6721-2002 : *Metode Pengujian Kekentalan Aspal Cair dan Aspal Emulsi dengan Alat Saybolt*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, (2011), SNI 2432-2011 : *Cara Uji Daktilitas Aspal*, Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, (2011), SNI 2433-2011 : *Metode Uji Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal dengan Alat Cleveland Open Cup*, Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, (2011), SNI 2434-1991 : *Cara Uji Titik Lembek Aspal dengan Alat Cincin dan Bola (Ring and Ball)*, Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, (2011), SNI 2441-2011 : *Cara Uji Berat Jenis Aspal Keras*, Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, (2011), SNI 2456-2011 : *Cara Uji Penetrasi Aspal*, Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, (2013), *Klasifikasi Polimer*, <http://www.ilmu-kimia/2013/03/klasifikasi-polimer.html>. Diakses 20 Pebruari 2016
- Anonim, (2014), *Outlook Komoditi Pisang*, ISSN 1907-1507, Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta
- Anonim, (2014), *Outlook Komoditi Pisang*, ISSN 1907-1507, Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta
- Anonim, (2015), *Modul Praktikum Bahan Perkerasan Jalan*, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.
- Ardra, *Pengertian, Sifat dan Manfaat, Kegunaan Polimer*, <http://ardra.biz/sains-teknologi/ilmu-kimia/pengertian-sifat-dan-manfaat-kegunaan-senyawa-polimer/>. Diakses 20 Pebruari 2016.
- Fengel,D dan Wegener,G, (1995), *KAYU: Kimia, Ultrastuktur, Reaksi-reaksi*, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Habibah, DU, (2013), *Konversi Selulosa dari Biomassa Batang Pisang menjadi Asam Levulinat melalui Reaksi Katalik dengan Katalis Kromium*, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hobir, (1997), *Abaca Tanaman Pisang Penghasil Serat*, <http://www.tanam.org/BahasaIndonesia/Judul%20Atas/Abaca.html>, Tanggal akses Maret 2016
- Metha, RP (<http://sipil.ub.ac.id/sarjana/pengaruh-penambahan-abu-ampas-tebu-terhadap-nilai-karakteristik-split-mastic-asphalt-sma/?print=pdf>).
- Roliadi, H dan Anggraini, D. (2010), *Pembuatan dan Kualitas Karton Seni dari Campuran Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit, Sludge Industri Kertas, dan Pulp Batang Pisang*. Vol. 28. No. 4, 305-321
- Sudjana, (1996), *Metode Statistika* Edisi ke 6, Tarsito, Bandung.
- Sukirman., S., (2007), *Beton Aspal Campuran Panas*, Edisi Kedua, Penerbit Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Syaiful., A., (2015), *Pemanfaatan Serat Batang Pohon Pisang dalam sintesis Material Hibrida Berbasis Geopolimer Abu Layang Batubara*, Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang. Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005, *Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U Turn)*, No. 06/BM/2005, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

# The Effect of Additional Banana Stems Fiber Powder on Characteristics of Physical Asphalt Properties

## ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://doaj.org">doaj.org</a> Internet Source	1%
2	<a href="http://perpustakaan.ft.unram.ac.id">perpustakaan.ft.unram.ac.id</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://jurnal.untad.ac.id">jurnal.untad.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://repository.unibos.ac.id">repository.unibos.ac.id</a> Internet Source	1%
5	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
6	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://e-kjpt.org">e-kjpt.org</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://ejournal.itp.ac.id">ejournal.itp.ac.id</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://repo.unhi.ac.id">repo.unhi.ac.id</a> Internet Source	<1%

10	<a href="http://eprints.unram.ac.id">eprints.unram.ac.id</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://dokumen.tips">dokumen.tips</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://sucupira.capes.gov.br">sucupira.capes.gov.br</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://daneshyari.com">daneshyari.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://sinta.unud.ac.id">sinta.unud.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://dspace.uui.ac.id">dspace.uui.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	Endang Prawesthi, Marzia M Tetelepta, Hedayani Hedayani. "PENGARUH	<1 %

PENAMBAHAN SERAT RAMI DAN BATANG PISANG TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN FLEKSURAL BASIS GIGI TIRUAN AKRILIK", B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah, 2022

Publication

22

[adoc.pub](http://adoc.pub)

Internet Source

<1 %

23

[id.scribd.com](http://id.scribd.com)

Internet Source

<1 %

24

[scholar.unand.ac.id](http://scholar.unand.ac.id)

Internet Source

<1 %

25

A. Fihani, Hasyim Hasyim, I.D.M.A. Karyawan. "Analisis Kebutuhan dan Biaya Alat Berat untuk Pekerjaan Pemadatan Lapisan Permukaan Street-Race Circuit Mandalika", REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development, 2021

Publication

<1 %

26

[prame.be](http://prame.be)

Internet Source

<1 %

27

[riset.unisma.ac.id](http://riset.unisma.ac.id)

Internet Source

<1 %

28

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

<1 %

29

Reza Maulana Anshory. "PENGARUH PERUBAHAN TITIK LEMBEK ASPAL AKIBAT PENAMBAHAN VIATOP66 TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN HRS-WC", Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako, 2020

Publication

<1 %

30

idoc.pub  
Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 3 words

Exclude bibliography On

# The Effect of Additional Banana Stems Fiber Powder on Characteristics of Physical Asphalt Properties

---

GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/100**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---

PAGE 10

---