[CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ABOUT](#) ▾

CURRENT ISSUE

Vol 7 No 1 (2023): Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan



The Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan (JRSL) is a national peer-reviewed and open-access journal. Published research papers covering all aspects of civil engineering, including Structural Engineering, Transportation Engineering and Management, Construction Management, Hydraulics Engineering, Geotechnical Engineering, and Environmental Engineering. JRSL publishes two numbers in one volume every year, and the first time is published in January 2017 (Vol 1 No 1). All accepted manuscripts will be released worldwide, and JRSL has been indexed in:



In the publication, Vol 7 No 1 (2023) contains ten articles.

AUTHOR INDEX

PUBLISHED: 2023-05-20

ARTICLES

Perancangan Aplikasi Mobile Penentuan Kesesuaian Dimensi pada Kendaraan Bus Pariwisata Berbasis Android Menggunakan Android Studio

Rahmat Ahmad, I Putu Gede Krisna Yoga Yasa, Altri Taufiqun Enji Oase, Dimas Oka Prasetya, Adrian Pradana

1-10

 [PDF ARTICLE](#)

 [PDF SIMILARITY](#)

Studi terhadap Penumpukan Debris Kayu dengan Backwater Rise Kenaikan Muka Air pada Hulu Jembatan

Muhammad Farid Maricar, Farouk Maricar, Rita Tahir Lopa

11-23

 [PDF ARTICLE](#)

 [PDF SIMILARITY](#)

[VIEW ALL ISSUES >](#)

ACCREDITATION



Accredited Rank 4 (SINTA 4)

starting issue of Vol. 1 No. 1 (2017)

ADDITIONAL MENU

[Guidelines For Authors](#)

[Journal Contact](#)

[Editorial Team](#)

[Reviewer](#)

Focus and Scope

Journal SOP

Retraction

Guidelines For Reviewer

Review Process

Online Submission

Publication Ethics

Open Access Policy

Copyright Notice

Publication Charge

Screening For Plagiarism

Grammar Checking

Indexing Service

SUPPLEMENTARY FILES

Statement of Originality

Reviewer Certificate Form

Reviewer Assesment Form

Copyright Transfer Agreement

Article Check List

TEMPLATE



JRSL Article Template

BARCODE ISSN



VISITOR



[View My Stats](#)



Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan Published by [Universitas Jember](#)
is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#).



JURNAL Rekayasa Sipil & Lingkungan

eISSN 2548-9518

CURRENT ARCHIVES ABOUT ▾

HOME / ARCHIVES / Vol 2 No 01 (2018): JURNAL REKAYASA SIPIL DAN LINGKUNGAN



Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan (JRSL) adalah jurnal peer-review nasional dan akses terbuka. Artikel penelitian yang diterbitkan mencakup semua aspek teknik sipil, termasuk Rekayasa Struktural, Rekayasa dan Manajemen Transportasi, Manajemen Konstruksi, Rekayasa Hidro, Rekayasa Geoteknik, dan Rekayasa Lingkungan. JRSL menerbitkan dua nomor dalam satu volume setiap tahun, dan pertama kali diterbitkan pada Januari 2017 (Vol 1 No. 1). Semua manuskrip yang diterima akan dirilis di seluruh dunia, dan JRSL telah diindeks dalam:



Dalam publikasi, Vol 2 No 1 (2018) berisi sepuluh artikel.

Indeks Penulis:

Achmad Wicaksono, 87, 99; Agustina Tri Lestari, 57; Akhmad Hasanuddin, 57; Ana Crosita Ningsih, 19; Desi Widiyanti, 67; Dewi Junita Koesoemawati, 1; Dikka Anggoro, 99; Dwi Nurtanto, 13; Entin Hidayah, 77; Gati Annisa Hayu, 13; Harnen Sulistio, 99; Herdhyasmara Rizki Nugraha, 31; IDM Alit Karyawan, 67; Luthfi Amri Wicaksono, 19; M. Zainul Arifin, 87; Mokhamad Farid Ma'ruf, 19, 43; Muhammad Ari Ridwansyah, 43; Muhammad Arifin, 77; Muhammad Sadillah, 87; Paksitya Purnama Putra, 43; Ratna Yuniarti, 67; Reza Kurniawan, 13; Sonya Sulistyono, 99; Syamsul Arifin, 31; Trio Sagita Susanto, 1; Willy Kriswardhana, 1, 57; Winda Tri Wahyuningtyas, 31; Wiwik Yunarni Widiarti, 77.

PUBLISHED: 2018-07-05

FULL ISSUE

 PDF

ARTICLES

EVALUATION OF FLEXIBLE PAVEMENT DAMAGE DEGREE WITH PAVEMENT CONDITION INDEX METHOD (CASE STUDY: ARGOPURO ROADS - BANYUWANGI STA. 0+000 TO STA. 2+600)

Willy Kriswardhana, Dewi Junita Koesoemawati, Trio Sagita Susanto

1-11

 PDF

COMPARATIVE STUDY OF THE BEHAVIOUR OF BUILDING STRUCTURE OF HOTEL DAFAM LOTUS JEMBER BY USING MOMENT RESISTING FRAME AND ECCENTRICALLY BRACED FRAME

Reza Kurniawan, Dwi Nurtanto, Gati Annisa Hayu

13-18

 PDF

PLANNING OF SOFT SOIL IMPROVEMENT WITH PRELOADING AND PREFABRICATED VERTICAL DRAIN METHOD

Ana Crosita Ningsih, Luthfi Amri Wicaksono, Mokhamad Farid Ma'ruf

19-30

 PDF

EVALUATION OF MODIFIED STEEL SCAFFOLD APPLICATION AS A TEMPORARY SUPPORT FOR THE TRANSFER BEAM COLUMN STRUCTURE (CASE STUDY : TUNJUNGAN PLAZA 6 PROJECT IN SURABAYA)

Herdhyasmara Rizki Nugraha, Syamsul Arifin, Winda Tri Wahyuningtyas

31-42

 PDF

EXPANSIVE SOILS STABILIZATION WITH ADDITIONAL SAND (CASE STUDY : JATILUHUR HAMLET, GLGAH AGUNG VILLAGE, PURWOHARJO SUB-DISTRICT, BANYUWANGI DISTRICT)

Muhammad Ari Ridwansyah, Mokhamad Farid Ma'ruf, Paksitya Purnama Putra

43-55

 PDF

RELATIONSHIP BETWEEN ROAD AND OPERATIONAL COST OF VEHICLES ON JEMBER COLLECTOR URBAN STREET

Agustina Tri Lestari, Akhmad Hasanuddin, Willy Kriswardhana

57-66



THE EFFECT OF ADDITIONAL BANANA STEMS FIBER POWDER ON CHARACTERISTICS OF PHYSICAL ASPHALT PROPERTIES

Desi Widianty, IDM Alit Karyawan, Ratna Yuniarti

67-76



COMPARISON OF SCS UH AND CLARK METHODS FOR RAINFALL-RUNOFF MODEL IN DELUWANG WATERSHED

Muhammad Arifin, Entin Hidayah, Wiwik Yunarni Widiarti

77-86



FLY ASH AS FILLER USED FOR CHARACTERISTICS OF MARSHALL ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE (AC-WC)

Muhammad Sadillah, M. Zainul Arifin, Achmad Wicaksono

87-98



PASSENGER CAR EQUIVALENT AT SIGNALIZED INTERSECTIONS WITH COUNTDOWN TIMER IN MALANG CITY

Dikka Anggoro, Harnen Sulistio, Achmad Wicaksono, Sonya Sulistyono

99-108



ACCREDITATION



Accredited Rank 4 (SINTA 4)

ADDITIONAL MENUS

Guidelines For Authors

Journal Contact

Editorial Team

Reviewer

Focus and Scope

Journal SOP

Retraction

Guidelines For Reviewer

Review Process

Online Submission

Publication Ethics

Open Access Policy

Copyright Notice

Publication Charge

Screening For Plagiarism

Grammar Checking

Indexing Service

SUPPLEMENTARY FILES

Statement of Originality

Reviewer Certificate Form

Reviewer Assesment Form

Copyright Transfer Agreement

Article Check List

TEMPLATE



JRSL Article Template

BARCODE ISSN

ISSN 2548-9518



VISITOR

Visitors

ID 28,985	SG 92
US 2,428	MY 76
HU 161	JP 68
CA 135	KR 47
IN 128	GB 41

Pageviews: 71,343



[View My Stats](#)



Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan Published by [Universitas Jember](#) is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#).

[CURRENT](#)[ARCHIVES](#)[ABOUT](#) ▾

[HOME](#) / [Editorial Team](#)

EDITORIAL BOARD

CHIEF EDITOR

Jojob Widodo Soetjipto

Universitas Jember, Scopus ID: [57200258293](#), Sinta ID: [6009572](#)

EDITOR

Prof. Tavio

Institut Teknologi Sepuluh Noverber, Scopus ID: [7409950474](#), Sinta ID: [6023229](#)

Prof. Mochamad Agung Wibowo

Universitas Diponegoro, Scopus ID: [57170403400](#), Sinta ID: [5997279](#)

Entin Hidayah

Universitas Jember, Scopus ID: [55354325800](#), Sinta ID: [5980418](#)

Retno Utami Agung Wiyono

Universitas Jember, Scopus ID: [55022816000](#), Sinta ID: [6648794](#)

Evi Anggraheni

Universitas Indonesia, Scopus ID: [57053555500](#), Sinta ID: [6672902](#)

Andyka Kusuma

Universitas Indonesia, Scopus ID: [42461737000](#), Sinta ID: [6032490](#)

Ketut Aswatama Wiswamitra

Universitas Jember, Scopus ID: [57201198577](#), Sinta ID: [6008885](#)

Lila Ayu Ratna Winanda

Institut Teknologi Nasional, Scopus ID: [57197846221](#), Sinta ID: [6150311](#)

Dewi Amalia

Politeknik Negeri Bandung, Scopus ID: [57209393242](#), Sinta ID: [6654021](#)

Ipung Fitri Purwanti

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Scopus ID: [55317887600](#), Sinta ID: [5998560](#)

Muralia Hustim

Universitas Hasanuddin, Scopus ID: [55438107000](#), Sinta ID: [5977747](#)

Ratih Indri Hapsari

Politeknik Negeri Malang, Scopus ID: [55842293100](#), Sinta ID: [6009888](#)

ACCREDITATION



Accredited Rank 4 (SINTA 4)
starting issue of Vol. 1 No. 1 (2017)

ADDITIONAL MENU

[Guidelines For Authors](#)

[Journal Contact](#)

[Editorial Team](#)

[Reviewer](#)

[Focus and Scope](#)

[Journal SOP](#)

[Retraction](#)

[Guidelines For Reviewer](#)

Review Process

Online Submission

Publication Ethics

Open Access Policy

Copyright Notice

Publication Charge

Screening For Plagiarism

Grammar Checking

Indexing Service

SUPPLEMENTARY FILES

Statement of Originality

Reviewer Certificate Form

Reviewer Assesment Form

Copyright Transfer Agreement

Article Check List

TEMPLATE



JRSL Article Template

BARCODE ISSN

ISSN 2548-9518



VISITOR



[View My Stats](#)



Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan Published by [Universitas Jember](#)
is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#).



Pengaruh Penambahan Serbuk Serat Pelepah Batang Pisang Terhadap Karakteristik Sifat Fisik Aspal¹

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

Desi Widianty^a, IDM Alit Karyawan^a, Ratna Yuniarti^{a,2}

^a 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 pelepah 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 murni pen 60/70 yang dicampur dengan bahan aditif dari serbuk serat pelepah 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 leleh 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

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

² E-mail: widiantydesi@unram.ac.id (D. Widianty), d_dewaalit@unram.ac.id (IDM. A Karyawan), 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:

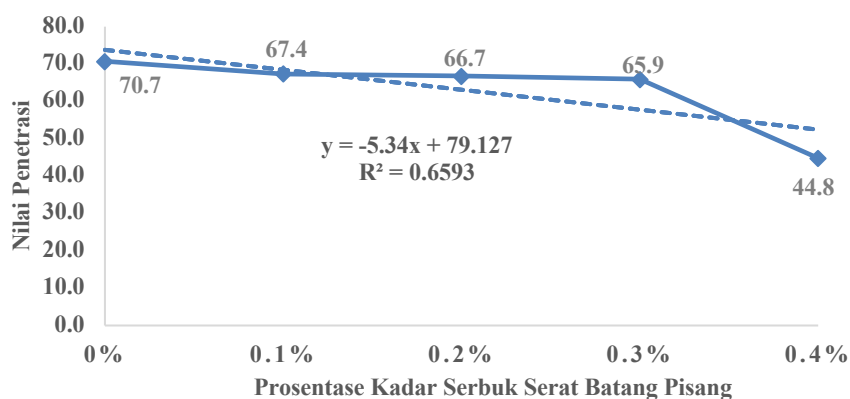
Tabel 1. Hasil pengujian Berat Jenis Serbuk Serat Batang Pisang

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

Hasil Pengujian Benda Uji dan Pembahasan

Pengujian Penetrasi Aspal

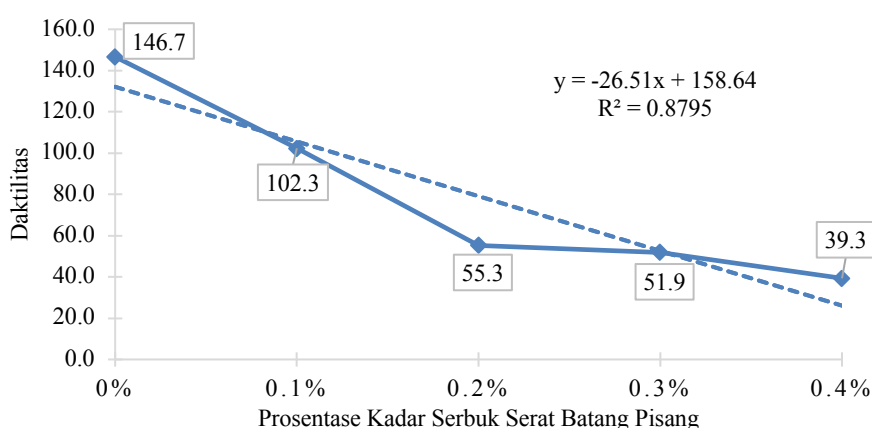
Hasil pengujian nilai penetrasi terhadap aspal murni dari 3 sampel yang diuji didapatkan rata-rata sebesar 70,7 (0,1 mm). Dari persyaratan penetrasi aspal pen 60/70 berarti aspal tersebut memenuhi spesifikasi tersebut. Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan 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

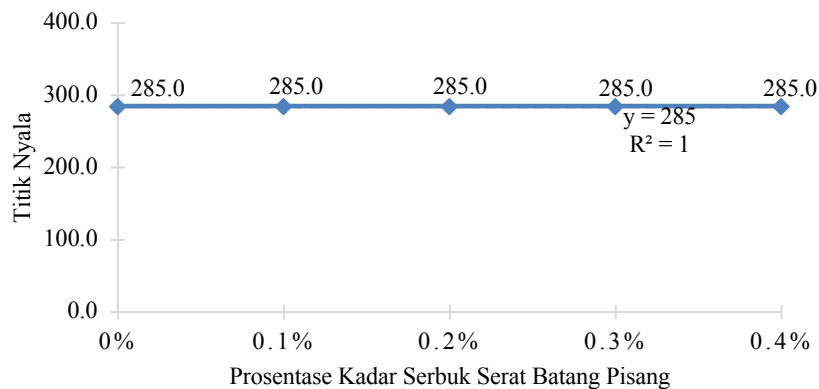
Pengujian Daktilitas Aspal

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



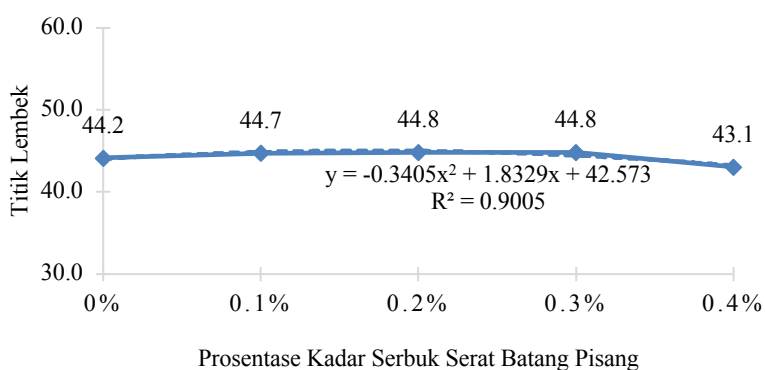
Gambar 3. Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Nilai Titik Nyala

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.

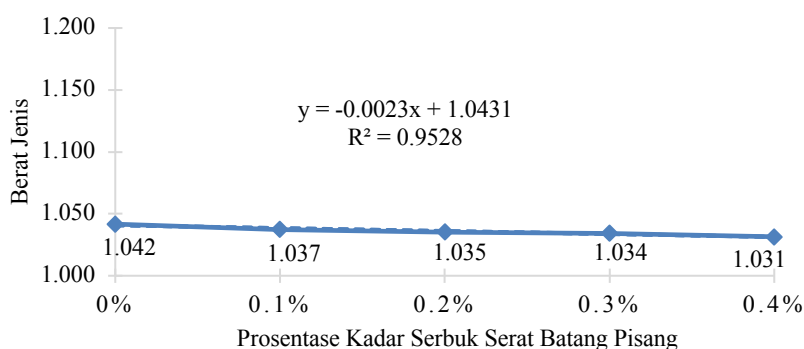
Akibat penambahan serbuk serat batang pisang sebanyak 0,1% – 0,3% menyebabkan nilai titik lembek semakin naik, artinya semakin banyak penambahan serbuk serat batang pisang maka menyebabkan aspal semakin lama mulai melembek. Namun penambahan 0,4 %. Tapi secara keseluruhan nilai titik lembek aspal masih 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

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.

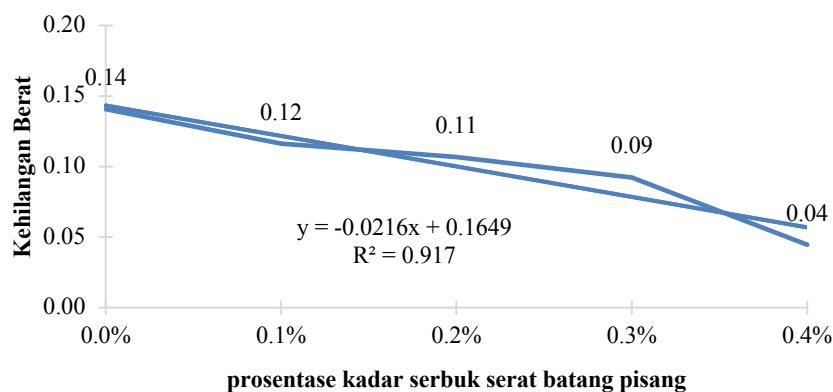


Gambar 5. Hubungan antara Kadar Serbuk Serat Batang Pisang dengan Berat Jenis

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

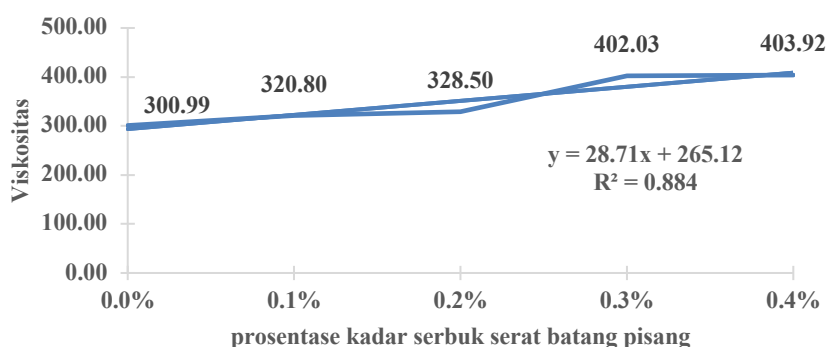
tersebut memenuhi spesifikasi tersebut yaitu $\leq 0,8\%$. Setelah dilakukan penambahan bahan berupa serbuk serat batang pisang terjadi perubahan terhadap nilai kehilangan beratnya. Penambahan 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4% serbuk serat batang pisang rata-rata menghasilkan nilai kehilangan berat berturut-turut 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 $\leq 0,1\%$. 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.