



Terbit *online* pada laman web jurnal :  
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

# SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



## Pengaruh Abu Fiber Kelapa Sawit Pada Campuran *Paving Block* Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air

Roza Mildawati<sup>a</sup>, Sri Hartati Dewi<sup>b\*</sup>, Fadel Ibnu Muliya Alqudrisyam<sup>c</sup>

<sup>abc</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, 28284, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 29 November 2023

Revisi Akhir: 25 Desember 2023

Diterbitkan Online: 29 Desember 2023

### KATA KUNCI

*Paving Block*,

Kuat Tekan,

Abu Fiber kelapa Sawit,

Daya Serap Air.

### KORESPONDENSI

Telepon: -

E-mail: [srihartatidewi@eng.uir.ac.id](mailto:srihartatidewi@eng.uir.ac.id)

### A B S T R A C T

*Paving block* merupakan bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atas struktur jalan selain aspal atau beton. Pemasangan *paving block* yang menyisakan celah antara *paving block* satu dan yang lainnya sehingga mampu meloloskan air sebanyak 30%-50%, dan dapat membuat ketersediaan air tanah tetap terjaga. Berdasarkan penelitian yang dilakukan UPT. Laboratorium Universitas Diponegoro kandungan silika (SiO<sub>2</sub>) dari Abu fiber kelapa sawit sebesar 38,1957% yang memungkinkannya dapat menjadi bahan substitusi sebagian semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan abu fiber sawit sebagai bahan alternatif pengganti sebagian semen terhadap kuat tekan dan daya serap air *paving block*. Penelitian ini dilakukan dengan metode uji kuat tekan dan daya serap air berdasarkan SNI 03-0691-1996. Benda uji berbentuk persegi dengan dimensi 5 cm x 5 cm x 5 cm. Pengujian kuat tekan dan daya serap air dilakukan pada umur 28 hari. Penelitian ini menggunakan komposisi campuran semen dan pasir 1:4.

Hasil kuat tekan rata-rata *paving block* pada variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% secara berturut-turut adalah 141,40 kg/cm<sup>2</sup>, 148,20 kg/cm<sup>2</sup>, 152,28 kg/cm<sup>2</sup>, 125,08 kg/cm<sup>2</sup>, 118,29 kg/cm<sup>2</sup>, 100,61 kg/cm<sup>2</sup>, dan 80,22 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan hasil daya serap air rata-rata *paving block* pada variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% secara berturut-turut adalah 7,7%, 7,86%, 8,01%, 8,67%, 9,48%, 10,68% dan 11,11%. Kesimpulannya ialah hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa penggantian semen dengan abu fiber sawit di atas 5% dari volume semen mengalami penurunan. Sedangkan hasil daya serap air menunjukkan bahwa semakin besar variasi penggunaan abu fiber sawit maka semakin besar penyerapan pada *paving block*.

## 1. PENDAHULUAN

*Paving block* merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atas struktur jalan selain aspal atau beton. Pada saat ini, banyak pengguna jasa konstruksi memilih *paving block* sebagai alternatif penutup atau peneras permukaan tanah. Pemasangan yang memiliki celah, *paving block* mampu meloloskan air sebanyak 30%-50%, sehingga ketersediaan air tanah tetap terjaga.

Semen adalah salah satu bahan utama yang paling berpengaruh dalam pengerasan dan pengikatan pada *paving block*

selain pasir dan air. Namun dengan biaya yang relatif mahal, maka timbul inovasi baru untuk mengolah limbah fiber sawit menjadi bahan pengganti sebagian semen pada campuran *paving block*. Yang mana, abu hasil pembakaran dari fiber sawit tersebut dapat menghasilkan senyawa silika (SiO<sub>2</sub>) dan merupakan salah satu senyawa yang dibutuhkan semen dalam proses pengikatan dan pengerasan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Peneliti beserta kawan-kawan yang berkerja sama dengan UPT. Laboratorium Universitas Diponegoro kandungan silika (SiO<sub>2</sub>) dari fiber kelapa sawit di dapatkan sebesar 38,1957 %.

Fiber sawit berasal dari pengolahan dan pemerasan buah kelapa sawit pada saat proses kempa (press). Fiber sawit merupakan limbah padat kelapa sawit selain tandan kosong dan cangkang. Dimana dalam 1 ton produksi kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg, limbah cangkang sebanyak 6,5% atau 65 kg dan serat 13% atau 130 kg.

Abu fiber sawit adalah hasil pembakaran limbah padat kelapa sawit yang berupa serat. Abu fiber sawit dapat dikategorikan dalam bahan *pozzolan* dan terdapat kandungan silika yang cukup tinggi. Berdasarkan ASTM C 618, syarat untuk menjadi *pozzolan* harus mengandung 3 komponen utama *pozzolan*, yaitu SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan FeO<sub>3</sub>. Dan berdasarkan penelitian yang dilakukan Laboratorium Universitas Diponegoro abu fiber sawit mengandung 3 komponen utama tersebut. Untuk mutu *paving block* yang dibuat dengan penambahan fiber sawit diharapkan memiliki kuat tekan yang sama atau melebihi dari *paving block* normal dan juga memiliki kualitas yang baik serta tahan lama. Sehingga abu fiber sawit dapat menjadi alternatif bahan pengganti sebagian semen, dan dapat mengurangi pemakaian semen dalam pembuatan *paving block*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Paving Block

*Paving block* atau balok beton adalah komponen bahan bangunan yang tersusun dari semen portland, pasir, air dan campuran agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang tidak mempengaruhi mutu perkerasan (SNI 03-0691, 1996).

Bahan baku pembuatan campuran *paving block* ialah semen, pasir dan air dengan komposisi kimia yang terkandung di dalamnya antara lain SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO dan H<sub>2</sub>O. *Paving block* juga disebut dengan bata beton (*concrete block*) atau *cone block*. *Paving block* harus memenuhi kualitas bahan bangunan yang digunakan sebagai pelapis perkerasan. Kuat tekan merupakan salah satu karakteristik kualitas yang harus dimiliki oleh *paving block*. Semakin tinggi kuat tekan, semakin baik kualitas *paving block* tersebut. (Hambali, 2013).

### 2.2 Syarat Mutu Paving Block

Berdasarkan SNI 03-0691-1996, syarat mutu yang wajib dipenuhi *paving block* untuk lantai adalah sebagai berikut :

1. Sifat tampak  
*Paving block* harus memiliki permukaan yang rata dan harus bebas dari retakan dan ketidaksempurnaan. Sudut dan rusuk tidak dapat dengan mudah dihancurkan oleh kekuatan jari tangan.
2. Ukuran  
*Paving block* harus memiliki ketebalan nominal 60 mm atau lebih dan toleransi +8 %.
3. Sifat fisika  
*Paving block* harus memiliki sifat fisik seperti pada tabel 1.

**Table 1.** Syarat Mutu *Paving Block*

| Mutu     | Kuat Tekan (mpa) |      | Ketahanan aus (mm/menit) |       | Penyerapan air rata-rata maks. % |
|----------|------------------|------|--------------------------|-------|----------------------------------|
|          | Rata-rata        | Min. | Rata-rata                | Min.  |                                  |
| <b>A</b> | 40               | 35   | 0,09                     | 0,103 | 3                                |
| <b>B</b> | 20               | 17   | 0,13                     | 0,149 | 6                                |

|          |    |      |       |       |    |
|----------|----|------|-------|-------|----|
| <b>C</b> | 15 | 12,5 | 0,16  | 0,184 | 8  |
| <b>D</b> | 10 | 8,5  | 0,219 | 0,251 | 10 |

### 2.3 Semen Portland

Berdasarkan SNI 15-2049-2004 definisi semen *portland* adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen *portland* terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain.

### 2.4 Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil desintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,0 mm (SNI 03-2834-2000).

### 2.5 Air

Air yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *paving block* adalah air yang bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung bahan organik, oli, asam, garam atau bahan-bahan lain yang serupa (SNI 03-2847-2002).

### 2.6 Bahan Tambah (Additif)

Bahan yang ditambahkan ke dalam *paving block* selama atau sebelum pengadukan disebut bahan *additif (admixture)*. Bahan ini digunakan untuk meningkatkan kinerja *paving block* dalam situasi-situasi tertentu dan untuk menurunkan biaya. Pepatah mengatakan bahwa bahan tambah bagaikan peralatan kecantikan bagi orang yang berpenampilan biasa saja (Jack C. McCormac, 2002).

### 2.7 Gradasi Agregat Halus

Gradasi pasir adalah sebaran besar kecilnya butiran pasir. Jika butiran pasir berukuran sama maka volume pori-porinya besar. Sebaliknya, jika ukuran butiran bervariasi, akan berbentuk volume pori-pori yang kecil.

### 2.8 Berat Isi

Berat isi adalah perbandingan antara berat dan volume (termasuk rongga-rongga) antara butiran-butiran baik agregat kasar ataupun halus. Berat isi dihitung berdasarkan berat pasir dalam suatu bejana dibagi volume bejana sehingga yang dihitung adalah volume padat pasir (termasuk volume tertutup dan volume pori-pori terbuka). Berat satuan pasir yang terbuat dari agregat normal adalah 1,50-1,80 gram/cm<sup>3</sup> (Tjokrodinuljo, 2007 dalam Syefringga, 2021).

### 2.9 Berat Jenis

Pengujian berat jenis dimaksudkan untuk pedoman saat pengujian dalam menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan (SSD), berat jenis semu dan angka penyerapan air dalam pasir. Berat jenis pasir dari agregat normal adalah 2,0-2,7, berat jenis pasir dari agregat berat memiliki berat lebih dari 2,8 dan berat jenis dari agregat ringan memiliki berat kurang dari 2,0 (Tjokrodinuljo, 2007 dalam Syefringga, 2021). menahan beban yang diterima.

### 2.10 Kadar Lumpur

Pemeriksaan kadar lumpur merupakan cara untuk menetapkan banyaknya kandungan lumpur (tanah liat dan debu) terutama dalam pasir secara teliti. Pengujian ini sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan pengujian untuk menentukan jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No.200 (0,075 mm) setelah dilakukan pencucian benda uji.

### 2.11 Kuat Tekan

Menurut (Departemen Pekerjaan Umum, 1990/ SNI 03-1974-1990) yang dimaksudkan dengan kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang membuat benda uji *paving block* hancur apabila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin uji tekan.

### 2.12 Daya Serap Air

Besar kecilnya penyerapan air pada *paving block* sangat dipengaruhi oleh pori-pori atau rongga yang terdapat pada sisi *paving block* tersebut. Semakin banyak pori-pori yang terkandung didalam *paving block* maka akan semakin besar pula penyerapan air sehingga ketahanannya akan kurang. Pori-pori atau rongga yang terdapat pada *paving block* terjadi karena kurang tepatnya kualitas dan komposisi material penyusunnya (Saputra, 2019).

## 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan mengacu kepada SNI 03-0691-1996 yang dilaksanakan di Laboratorium dan *Asphalt Maxing Plant* (Amp) Seberida dan Laboratorium Struktur, Material dan Komputer Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penelitian ini menggunakan abu fiber sawit sebagai bahan pengganti sebagian semen. Semen dalam campuran digantikan oleh abu fiber sawit berdasarkan volumenya. Variasi persentase penggantian sebagian semen oleh abu fiber sawit adalah 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% dari volume semen. Setiap variasi dibuat 3 benda uji *paving block*. *Paving block* berbentuk balok ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm.

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Seberida milik PT Inti Indokomp yang berada di Rengat, Indragiri Hulu dan Laboratorium Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

### 3.2 Bahan Penelitian

1. Bahan pengganti sebagian semen yang digunakan adalah abu fiber sawit dimana fiber sawit berasal dari PT. Adimulia Agrolestari di Desa Sukamaju Kec. Singingi Hilir Kab. Kuantan Singingi.
2. Bahan pengikat menggunakan semen padang yang berasal dari toko bangunan terdekat.
3. Agregat halus yang digunakan milik PT Inti Indokomp yang berasal dari Japura, Indragiri Hulu.
4. Air yang digunakan milik PT Inti Indokomp yang bersumber sumur bor.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Persiapan
2. Pemeriksaan material
3. Perencanaan campuran benda uji
4. Pembuatan benda uji
5. Perawatan
6. Pengujian kuat tekan
7. Pengujian daya serap air
8. Analisa dan Pembahasan
9. Kesimpulan dan Saran

### 3.4 Teknik Analisa Data

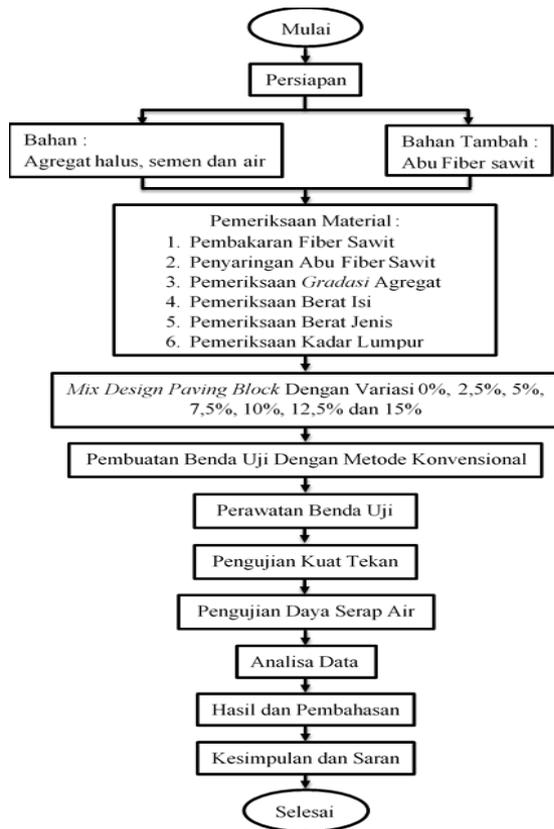
Data yang diperoleh dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Data primer  
Data primer adalah data mentah yang didapat dari hasil penelitian di laboratorium secara langsung. Untuk pengumpulan data primer yaitu dengan menggunakan teknik dokumentasi bertujuan untuk memperoleh data dengan mencatat dan memfoto setiap hasil percobaan yang dilakukan selama penelitian.
2. Data sekunder  
Data sekunder adalah data atau informasi yang diperoleh dari data-data peneliti terdahulu yaitu berupa jurnal yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian.

### 3.5 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian adalah gambaran atau urutan pelaksanaan dalam menyelesaikan penelitian ini dari awal penelitian hingga akhir.

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :

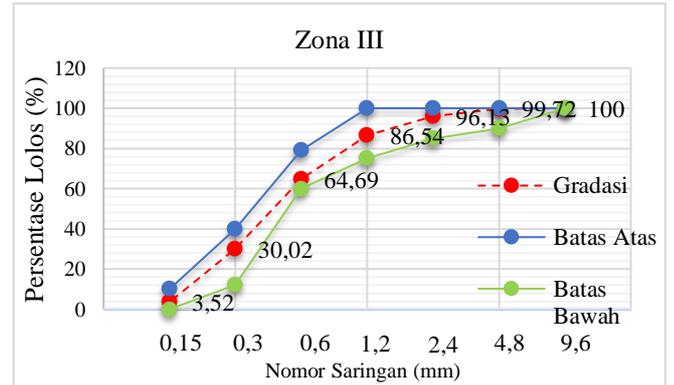


Gambar 1. Bagan Alir

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus

Dengan dilakukannya pemeriksaan ini ialah untuk mengetahui gradasi agregat halus yang akan digunakan sebagai agregat dalam pembuatan paving block. Gradasi agregat halus (pasir) dapat diklasifikasikan menjadi dalam empat zona, yaitu kasar, agak kasar, agak halus dan halus. Hasil analisa saringan dapat dilihat pada gambar 2 dan table 2.



Gambar 2. Grafik Gradasi Agregat Halus

Tabel 2. Hasil Analisa Saringan

| Ukuran Saringan<br>inci | mm    | Berat<br>Cawan +<br>Berat<br>Tertahan | Berat<br>Tertahan | Jumlah<br>Berat<br>tertahan | Persentase |        |
|-------------------------|-------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------|--------|
|                         |       |                                       |                   |                             | Tertahan   | Lolos  |
| 1                       | 25,4  | 174,02                                | 0                 | 0                           | 0          | 100    |
| 0,75                    | 19,1  | 174,02                                | 0                 | 0                           | 0          | 100    |
| 0,5                     | 12,7  | 174,02                                | 0                 | 0                           | 0          | 100    |
| 0,375                   | 9,5   | 174,02                                | 0                 | 0                           | 0          | 100    |
| 4                       | 4,75  | 179,66                                | 5,64              | 5,64                        | 0,28       | 99,72  |
| 8                       | 2,38  | 245,82                                | 71,8              | 77,44                       | 3,87       | 96,13  |
| 16                      | 1,18  | 365,72                                | 191,7             | 269,14                      | 13,46      | 86,54  |
| 30                      | 0,6   | 611,12                                | 437,1             | 706,24                      | 35,31      | 64,69  |
| 50                      | 0,3   | 867,46                                | 693,44            | 1399,68                     | 69,98      | 30,02  |
| 100                     | 0,15  | 704,14                                | 530,12            | 1929,8                      | 96,48      | 3,52   |
| 200                     | 0,075 | 227,66                                | 53,64             | 1983,44                     | 99,16      | 0,84   |
| <b>Jumlah</b>           |       | 3897,66                               | 1983,44           | 6371,38                     | 318,53     | 781,47 |

#### 4.2 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus

Berat isi adalah perbandingan antara berat dan volume (termasuk rongga-rongga) antara butiran-butiran baik agregat kasar ataupun halus. Berat satuan pasir yang terbuat dari agregat normal adalah 1,50-1,80 gram/cm<sup>3</sup>. Hasil pemeriksaan berat isi dapat dilihat pada tabel 3.

**Table 3.** Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus

| Kondisi Pengujian | Berat Agregat (gr) | Volume Wadah (cm <sup>2</sup> ) | Berat Satuan (gr/cm <sup>3</sup> ) |
|-------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Kondisi Lepas     | 1318,97            | 911,06                          | 1,5                                |
| Kondisi Padat     | 1470,47            | 911,06                          | 1,61                               |

#### 4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus

Pengujian berat jenis dimaksudkan untuk pedoman saat pengujian dalam menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan (SSD), berat jenis

semu dan angka penyerapan air dalam pasir. Berat jenis pasir dari agregat normal adalah 2,0-2,7, berat jenis pasir dari agregat berat memiliki berat lebih dari 2,8 dan berat jenis dari agregat ringan memiliki berat kurang dari 2,0. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan pada pasir dapat dilihat pada tabel 4.

**Table 4.** Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus

| No. | Uraian  | Keterangan |        |
|-----|---|------------|--------|
|     |   | Nilai      | Satuan |
| 1   | Berat jenis curah ( <i>bulk</i> )                 | 2,55       | -      |
| 2   | Berat jenis kering permukaan jenuh ( <i>SSD</i> ) | 2,63       | -      |
| 3   | Berat jenis semu                                  | 2,76       | -      |
| 4   | Tingkat penyerapan air ( <i>absorption</i> )      | 3,02       | %      |
| 5   | Resapan efektif ( <i>Re</i> )                     | 2,93       | %      |
| 6   | Berat air yang mampu diserap                      | 1422,34    | gram   |

#### 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur

Pemeriksaan ini menggunakan pasir yang lolos ayakan no#4 (4,80 mm). Pemeriksaan ini tujuannya dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur pada pasir yang akan digunakan pada campuran dalam

pembuatan *paving block*. Pasir tidak bias dipakai jika mengandung lumpur lebih dari 5 %. Lumpur merupakan agregat yang lolos saringan No.200 (0,075 mm). Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur

| No. | Uraian   | Berat Agregat (gr) |
|-----|--|--------------------|
| 1   | Berat tempat   | 174,02             |
| 2   | Berat benda uji kering sebelum dicuci                  | 2000,24            |
| 3   | Berat benda uji kering + berat tempat (sebelum dicuci) | 2174,26            |
| 4   | Berat benda uji kering + berat tempat (sesudah dicuci) | 2162,24            |
| 5   | Berat benda uji sesudah dicuci dan dikeringkan         | 1988,22            |

$$\begin{aligned} \text{Persentase kadar lumpur} &= \frac{B1-B2}{B1} \times 100\% \\ &= \frac{2000,24-1988,22}{2000,24} \times 100\% = 0,6\% \end{aligned}$$

Dimana,

B1 = Berat benda uji kering sebelum dicuci

B2 = Berat benda uji kering sesudah dicuci

Dari hasil pemeriksaan pada Tabel 4, didapatkan hasil pemeriksaan kadar lumpur 0,6 %, hasil tersebut memenuhi

Persyaratan Umum Bahan Bangunan (PUBI-1982) dimana nilai persentase kandungan lumpur agregat halus yang diizinkan sebesar <5 %. Jika nilai kandungan lumpur melebihi dari 5 %, pasir harus dicuci terlebih dahulu sebelum pakai sebagai bahan campuran dalam pembuatan *paving block*.

#### 4.5 Hasil Penguian Kuat Tekan

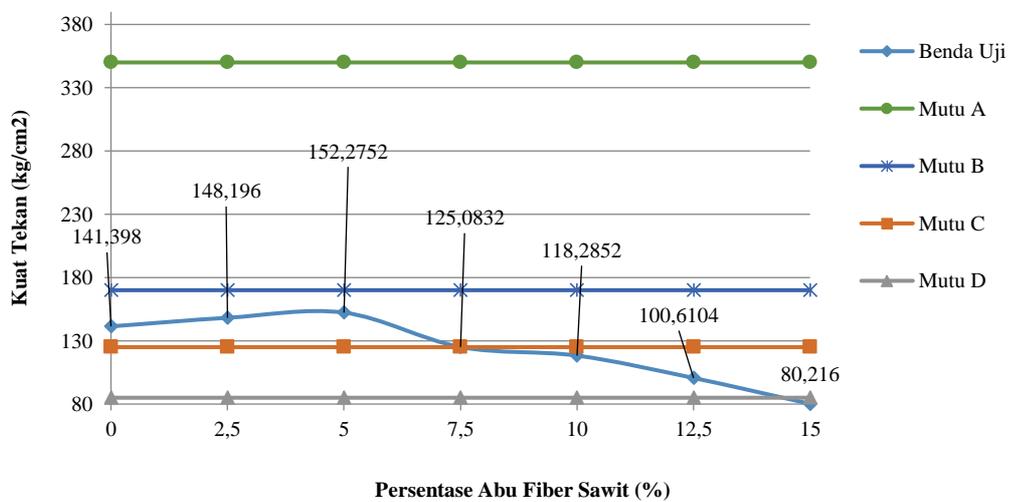
Menurut (Departemen Pekerjaan Umum, 1990/ SNI 03-1974-1990) yang dimaksudkan dengan kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji

beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin uji tekan. Salah satu karakteristik yang

harus dimiliki oleh *paving block* adalah kuat tekannya. Kualitas paving block semakin baik jika memiliki kuat tekan yang tinggi.

**Table 6.** Hasil Pengujian Kuat Tekan

| No. | Variasi Pencampuran Abu Fiber (%) | Kuat Tekan (kg/cm <sup>2</sup> ) | Mutu Paving Block (SNI 03-0961-1996) | Batas Minimum           |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 1   | 0                                 | 141,40                           | C                                    | ≥125 kg/cm <sup>2</sup> |
| 2   | 2,5                               | 148,20                           | C                                    | ≥125 kg/cm <sup>2</sup> |
| 3   | 5                                 | 152,28                           | C                                    | ≥125 kg/cm <sup>2</sup> |
| 4   | 7,5                               | 125,08                           | C                                    | ≥125 kg/cm <sup>2</sup> |
| 5   | 10                                | 118,29                           | D                                    | ≥85 kg/cm <sup>2</sup>  |
| 6   | 12,5                              | 100,61                           | D                                    | ≥85 kg/cm <sup>2</sup>  |
| 7   | 15                                | 80,22                            | -                                    | ≥85 kg/cm <sup>2</sup>  |



**Gambar 3.** Grafik Pengujian Kuat Tekan

Berdasarkan pada gambar 3 dapat diketahui bahwa pemakaian abu fiber sawit sebagai substitusi sebagian semen mempengaruhi nilai kuat tekan *paving block* sehingga mengalami kenaikan dan penurunan. Bertambahnya variasi pemakaian abu fiber sawit nilai kuat tekan *paving block* mengalami kenaikan hingga pada variasi 5%, sedangkan pemakaian abu fiber sawit diatas 5% mengalami penurunan seiring bertambah besar variasi yang dipakai. Tetapi pada variasi penambahan 7,5% masih masuk kedalam mutu C. Sedangkan pada variasi 10% dan 12,5% turun ke mutu D, sedangkan pada variasi 15% tidak masuk kedalam mutu SNI 03-0691-1996. Penurunan nilai kuat tekan terjadi karena daya rekat antar komponen tidak sempurna dan tidak

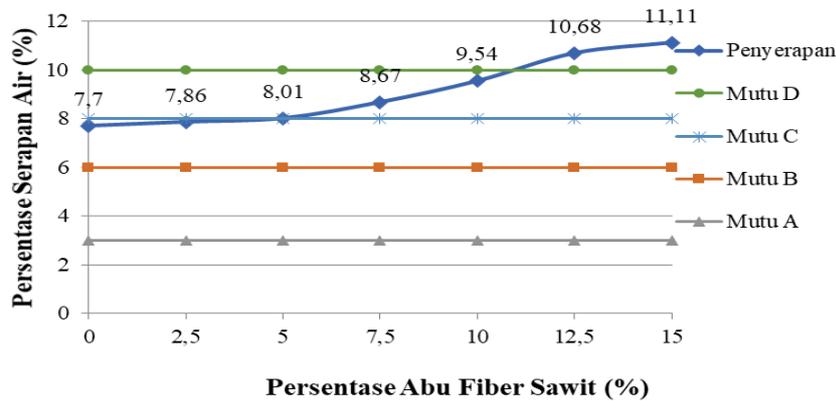
bekerja secara maksimal, sehingga mengakibatkan benda uji menjadi rapuh.

#### 4.6 Hasil Pengujian Daya Serap Air

Penyerapan air pada *paving block* dilakukan dengan pengujian daya serap air di laboratorium. Uji daya serap air dilakukan untuk mengetahui persentase penyerapan air *paving block*, dimulai dengan melakukan perendaman *paving block* dalam waktu 24 jam dan ditimbang berat basah. Kemudian dikeringkan didalam oven pada suhu kurang lebih 110°C selama 24 jam untuk mengetahui berat kering *paving block*.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Serap Air

| No. | Variasi Campuran Abu Fiber (%) | Persentase Penyerapan Air (%) | Mutu Paving Block (SNI-03-0691-1996) | Batas Maksimal (%) |
|-----|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| 1   | 0                              | 7,70                          | C                                    | 6                  |
| 2   | 2,5                            | 7,86                          | C                                    | 6                  |
| 3   | 5                              | 8,01                          | C                                    | 6                  |
| 4   | 7,5                            | 8,67                          | D                                    | 8                  |
| 5   | 10                             | 9,54                          | D                                    | 8                  |
| 6   | 12,5                           | 10,68                         | -                                    | -                  |
| 7   | 15                             | 11,11                         | -                                    | -                  |



Gambar 4. Grafik Uji Daya Serap Air

Dapat dilihat pada Gambar 4. bahwa pemakaian abu fiber sawit sebagai pengganti sebagian semen untuk campuran *paving block* terhadap daya serap air mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya variasi pemakaian abu fiber sawit. Dapat dilihat bahwa nilai penyerapan air rata-rata pada *paving block* yang mempunyai campuran semen, pasir dan abu fiber sawit yang dikeringkan selama waktu pengeringan 28 hari dengan variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% berturut-turut sebesar 7,7%, 7,86%, 8,01%, 8,67%, 9,54%, 10,68% dan 11,11%. Untuk variasi 0% hingga 5% masuk kedalam mutu C, sedangkan untuk variasi 7,5% dan 10% masuk kedalam mutu D dan pada variasi 12,5% serta 15% tidak masuk kedalam mutu SNI 03-0961-1996.

Berdasarkan hasil pengujian yang didapat, *paving block* dengan pemakaian abu fiber sawit sebagai substitusi sebagian semen memiliki daya serap air yang tinggi. Faktor yang membuat daya serap air semakin tinggi ketika pemakaian abu fiber sawit sebagai substitusi sebagaian semen semakin banyak adalah kurangnya pengikatan antara semen, pasir, dan air serta abu fiber sehingga terdapatnya rongga-rongga kecil pada *paving block* yang dapat memicu air untuk masuk dan diserap oleh paving block. Nilai VMA berpengaruh pada sifat kedekatan campuran terhadap air dan udara, sehingga kemampuannya menahan keausan semakin baik. Jika nilai VMA terlalu kecil, maka pada campuran dapat mengalami masalah durabilitas dan mengakibatkan lapisan aspal menjadi lebih mudah rusak. Namun sebaliknya, jika nilai VMA terlalu besar maka akan bermasalah pada stabilitasnya.

## 5. KESIMPULAN

1. Kuat tekan rata-rata paving block umur 28 hari menggunakan abu fiber sawit sebagai bahan pengganti sebagian semen pada variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% secara berturut-turut adalah 141,40 kg/cm<sup>2</sup>, 148,20 kg/cm<sup>2</sup>, 152,28 kg/cm<sup>2</sup>, 125,08 kg/cm<sup>2</sup>, 118,29 kg/cm<sup>2</sup>, 100,61 kg/cm<sup>2</sup>, dan 80,22 kg/cm<sup>2</sup>. Persentase peningkatan kuat tekan maksimum *paving block* terhadap paving block normal terjadi pada variasi 5% sebesar 7,69% dan mengalami penurunan terbesar pada variasi 15% sebesar 76,27%.
2. Penyerapan air *paving block* untuk variasi 0%, 2,5% dan 5% secara berturut-turut yaitu sebesar 7,7%, 7,86%, dan 8,01% yang masuk mutu C. Sedangkan variasi 7,5% dan 10% secara berturut-turut yaitu sebesar 8,67% dan 9,54% yang masuk dalam mutu D. Sedangkan variasi 12,5% dan 15% secara berturut-turut yaitu sebesar 10,68% dan 11,11% yang tidak masuk dalam mutu. Ini menunjukkan bahwa semakin besar jumlah pemakaian abu fiber sawit sebagai

pengganti sebagian semen maka semakin meningkat juga persentase penyerapan air dari *paving block*.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Firdaus, Wahyu dkk. 2019. Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Inersia*, 12(2), 69-74.
- [2] Gardjito, Edy dkk. 2018. Pengaruh Penambahan Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Halus Dalam pembuatan Paving Block. 36-42.
- [3] Hambali, Mulkan dkk. (2013). Pengaruh Komposisi Kimia Bahan

Penyusun Paving Block Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Airnya. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(4), 14-21.

- [4] Haryanti, Andi dkk. (2014). Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Jurnal Konversi*, 3(2), 57-66.
- [5] Saputra, Wahyu dkk. (2020). Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Pendidikan Teknik dan Vokasional*, 3(2), 159-168.
- [6] SNI 03-0691-1996. Bata Beton (Paving Block). Badan Standarisasi Nasional.
- [7] SNI 15-2049-2004. Semen Portland. Badan Standarisasi Nasional.
- [8] SNI 03-2834-2000. Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Badan Standarisasi Nasional.
- [9] SNI 03-2847-2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Badan Standarisasi Nasional.
- [10] SNI 03-1974-1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Badan Standarisasi Nasional.
- [11] Syefringga, Fajri. (2021). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air Paving Block. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- [12] Wibowo, Argo. 2017. Perbandingan Kuat Tekan Dan Serapan Air Paving Block Hydraulic Dengan Variasi Campuran Semen. Skripsi. Jawa Tengah: Universitas Muhammadiyah Surakarta.