**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN *PAVING BLOCK***

**Ade Septiawan1, Beny Setiawan2**

Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

Adeseptiawan77@gmail.com, beny.setiawan.mt.up@gmail.com

***Abstract***

*Development in Indonesia is currently continuously improving, for infrastructure development such as pedestrian places, parking lots, and other facilities, it demands to be built both technically and in terms of the economy. Concrete brick mixture is a combination of the composition of the constituent materials. The characteristics and properties of the material will affect the design result. If it is associated with the development of the times which also results in an increase in waste, in addition to reducing environmental pollution, it can also be used as a mixture for making paving blocks. One of them is waste rice husks. Until now, rice is the main agricultural product in Indonesia. The method used in this study is testing materials at the Integrated Engineering Laboratory of Pahlawan Tuanku Tambusai University to find the effect of the value of adding rice husks as a mixture of making paving blocks on water absorption and compressive strength. Each of the variations used was 0%, 10% and 20%. The results showed that the 0% water absorption test had an average value of 11.46%, 10% had an average value of 16.14%, and 20% had an average value of 23.80%. And for the 0% compressive strength test at 28 days of age has an average value of 26.678 Kg/cm2, 10% has an average value of 33.137 Kg/cm2, and for 20% it has an average value of 16.007 Kg/cm2.*

**Keywords:** *Paving Block, Rice Husk, Water Absorption, Compressive Strength.*

**PENDAHULUAN**

*Paving block* atau bata beton adalah suatu komponen bahan bangunan yang dibuat dari bahan campuran semen portland atau bahan perekat lainnya, air, dan agregat yang tidak mengurangi mutu paving block tersebut. Pada saat ini *paving block* banyak digunakan masyarakat sebagai konstruksi bangunan, khususnya untuk perkerasan jalan lingkungan, pekarangan, trotoar, tempat parkir, dan lain-lain Dusturia (2020). Penggunaan *paving block* untuk pembangunan infrastruktur seperti tempat pejalan kaki, tempat parkir, dan fasilitas lainnya merupakan salah solusi dari pihak industri dalam memenuhi kebutuhan pasar dan bahan bangunan yang cukup marak dipergunakan saat ini. Perkerasan pada ruas jalan di daerah Kabupaten Kampar umumnya memakai *paving block* yang terbuat dari campuran semen, pasir dan air.

Bentuk dan ukuran *paving block* juga dapat di design dengan mudah sesuai dengan fungsi dan penggunaannya. Ditinjau dari aspek lingkungan penggunaan *paving block* merupakan solusi dalam rangka mengurangi efek limpasan air hujan karena dapat mengalirkan air hujan melalui sela-sela *paving block.* Upaya mengurangi resapan air hujan dipermukaan jalan atau trotoar dapat dilakukan dengan pemasangan *paving block* pada permukaan jalan. Keuntungan lain yang didapat dari penggunaan *paving block* adalah pelaksanaannya termasuk mudah kerena tidak membutuhkan keahlian khusus, tidak membutuhkan alat berat saat pemasangannya, pemeliharaan *paving block* termasuk mudah dan murah, *paving block* mempunyai design yang unik, dan dapat diproduksi secara massal. Keberadaan usaha *paving block* di Kabupaten Kampar, khususnya di Bangkinang Kota keberhasilan usaha dalam pasar terbuka ditentukan oleh produktifitas dan efisiensi produksi. Salah satu narasumber yang diwawancarai oleh penulis di daerah Bangkinang Kota, menggatakan bahwa *paving block* yang mereka produksi memakai bahan penyusun seperti, pasir urug, semen, air, pasir yang diambil dari sungai, dan abu batu. Cetakkan yang digunakan persegi 6 berukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm, ketebalan 6 cm. Pemilik usaha mampu memproduksi *paving block* dan 1 buah paving block dihargai Rp. 1.700.

Pertanian padi adalah salah satu potensi agraris Kabupaten Kampar selain perkebunan karet dan kelapa sawit. Data yang dihimpun oleh Dinas Pertanian Kabupaten Kampar, panen padi pertahunnya sebesar 36.823,04 ton, yang mana ±11.046,91 ton adalah limbah yang dikenal dengan sekam padi. Sekam padi adalah limbah dari proses pengolaan gabah menjadi beras, terkadang limbah tersebut tidak langsung. Sekam padi ini terkadang dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk, sedangkan sekam padi yang tidak dimanfaatkan sering kali menjadi tumpukan limbah dapat mengganggu lingkungan sekitarnya. Menurut Budirahardjo et al (2014), dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam ±20 – 30%, dedak ±8 – 12%, dan beras giling ±50 – 63,5% dari bobot awal gabah Rachman (2018), meninjau unsur kandungan sekam padi sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi Kimiawi Sekam Padi

|  |  |
| --- | --- |
| **Komponen** | **Prosesntase Kandungan (%)** |
| Kadar air | 9,02 |
| Protein kasar | 3,03 |
| Lemak | 1,18 |
| Serat Kasar | 35,68 |
| Abu | 17,71 |
| Karbohidrat Kasar | 33,71 |

 Sumber : Rachman (2018)

**KAJIAN PUSTAKA**

**Pembuatan *Paving Block***

Berdasarkan cara pembuatan *paving block* dapat digolongkan dalam beberapa jenis yaitu:

1. *Paving block* Press Manual / tangan. *Paving block* yang diproduksi secara manual dengan tangan. *Paving block* jenis ini termasuk jenis beton kelas D (K 50-100). *Paving block* press manual ini umumnya digunakan untuk perkerasan non struktural, seperti halaman rumah, trotoar jalan, dan perkerasan lingkungan dengan beban rendah.
2. *Paving block* Press Mesin Vibrasi / getar. *Paving block* jenis ini diproduksi dengan mesin press system getar dan umumnya memiliki mutu beton kelas C-D (K 150-250). Dalam pemakaiannya digunakan sebagai alternatife perkerasan lahan parkir.

**Syarat Mutu *Paving Block***

Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan mutu *paving block* yang harus memenuhi persyaratan SNl (03-0691-1996) adalah sebagai berikut :

1. Sifat Tampak

*Paving block* harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapihkan dengan kekuatan jari tangan.

1. Ukuran

*Paving block* harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi + 8%. Adapun bentuk dan ukuran *paving block* terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bentuk-bentuk *Paving Block*

Sumber : Indonesia *Conblock* (2022)

1. Sifat Fisika

*Paving block* harus mempunyai sifat-sifat fisika seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan Sifat *paving block*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mutu** | **Kuat tekan (Mpa)** | **Penyerapan air rata-rata maks** |
| **Rata-rata** | **Min.** | **(%)** |
| A | 40 | 35 | 3 |
| B | 20 | 17 | 6 |
| C | 15 | 12,5 | 8 |
| D | 10 | 8,5 | 10 |

 Sumber : SNl (03-0691-1996)

Keterangan :

Bata beton mutu A : Digunakan untuk jalan

Bata beton mutu B : Digunakan untuk peralatan parkir

Bata beton mutu C : Digunakan untuk pejalan kaki

Bata beton mutu D : Digunakan untuk taman dan lainnya

1. Keuntungan dan kelemahan penggunaan *paving block*

Beberapa keuntungan yang didapat dari penggunaan *paving block* adalah pada pelaksanaannya termasuk mudah karena tidak membutuhkan keahlian khusus. Tidak membutuhkan alat berat pada saat pemasangannya. Dalam hal pemeliharaan *paving block* termasuk mudah dan murah. *paving block* yang di design bentuk dan warna yang indah akan memberikan nilai ekstetika yang unik. Dapat diproduksi secara massal sesuai dengan mutu yang diinginkan. Beberapa kelemahan yang didapat dari penggunaan *paving block* adalah sebagai berikut : *paving block* kurang cocok digunakan pada lahan yang dilalui oleh kendaraan berat dan berkecepatan tinggi. *paving block* mudah bergelombang apabila kondisi tanahnya tidak rata dan pemasangannya kurang kuat.

**Daya Serap Air**

*Paving block* yang telah dicetak kemudian direndam dalam air selama 24 jam, ditimbang beratnya dalam keadaan basah. Kemudian dikeringkan ± selama 24 jam pada suhu 105o kemudian ditimbang lagi dalam kondisi kering. Daya serap air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$Daya Serap Air (\%) = \frac{A-B}{B}x 100\%$ ...............................................[1]

Keterangan :

A = Massa basah benda uji (g)

B = Massa kering benda uji (g)

**Kuat Tekan**

Kuat tekan *paving block* adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji hancur dibebani dengan gaya tekan tertentu. Perhitungan kuat tekan *paving block* dengan rumus SNl (03-0691-1996). Setelah dilakukan pembuatan benda uji, dilakukan pengujian kuat tekan *paving block*. Pengujian ini dilakukan setelah benda uji berumur 7, 14, 21, dan dikonversikan ke umur 28 hari untuk memperoleh nilai kuat tekan maksimal. Kuat tekan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$τ = \frac{F}{A}$ ……………………………………………………[2]

Keterangan :

$τ$ = Kuat tekan (N/cm2)

F = Beban maksimum

A = Luas bidang permukaan (cm2)

**METODOLOGI**

Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini memanfaatkan sekam padi sebagai material tambahan pada pembuatan *paving block* dengan persentase 0%, 10%, dan 20% dari berat pasir. Benda uji yang digunakan berbentuk straight/bata dengan ukuran tinggi 6 cm x lebar 10,5 cm x panjang 21 cm. Sebelum melakukan pengujian kuat tekan dan daya serap, *paving block* dirawat terlebih dahulu dengan cara perendaman kedalam baskom selama 7, 14, 21, dan 28 hari.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pemeriksaan Material**

Pemeriksaan material agregat halus diperlukan sebelum digunakan untuk dijadikan bahan pencampuran *paving block*. Pemeriksaan material ini diperlukan untuk mengetahui keadaan material yang akan digunakan. Penulis telah melakukan pengujian atau pemeriksaan berdasarkan prosedur tersebut. Hasil pemeriksaan agregat halus dan spesifikasi standar pemeriksaan agregat dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Material Agregat Halus

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Pemeriksanaan** | **Acuan** | **Nilai Spesifikasi** | **Nilai Hasil Penelitian** |
| **Agregat Halus** | **Agregat Halus** |
| 1 | Berat Isi (Kg/m3) |  |
|  | Padat  | ASTM C 29 | 1,4 - 1,9 | 1,184  |
|  | Gembur  | ASTM C 29 | 1,4 - 1,9 | 1,057  |
| 2 | Analisa Saringan |  |
|  | Modulus (mm) | SNI 03-1968-1990  | 1,5 – 3,8 | 4,48  |
|  | Gambar |  | Zona 2 | Zona 3 |
| 3 | Berat**i**Jenis**i**dan**i**Penyerapan**i**Air (gr) |  |
|  | *Apparent specifik Gravity*  | SNI 03-1970-1990  | 2,58 – 2,85 | 2,62  |
|  | *Bulk Specifik Gravity kondisi kering* | SNI 03-1970-1990  | 2,58 – 2,86 | 2,60  |
|  | *Bulk Specifik Gravity kondisi kering SSD* | SNI 03-1970-1990  | 2,58 – 2,87 | 2,61  |
|  | *Absorption* (%) | SNI 03-1970-1990  | 2 - 7 | 0,40  |
| 4 | Kadar Lumpur (%) | ASTM C 142 | < 5 | 9,96  |
| 5 | Kadar Air (%) | ASTM C 566 | 3 - 5  | 6,506  |
| 6 | Lolos Saringan No 200 (%) | STM C 142 | < 5 | 3,47  |
| 7 | Kadar**i**Organik | SNI03-2816-1992 | ≤ 3 | 3 |
| 8 | Ketahanan Aus Agregat dengan Mesin Los Angeles (%) | SNI 2417:2008 | - | - |

**Perencanaan Campuran *Paving Block***

Penelitian ini dilakukan dari variasi bahan agregat halus dari lokasi Bangkinang Kota. Pemilihan komposisi campuran ini didasarkan pada narasumber penjual *paving block* di lokasi Bangkinang Kota. Terlihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kebutuhan Material Untuk *Paving Block*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **1 *Paving Block* (Kg)** | **15 *Paving Block*****(Kg)** | **Variasi Sekam Padi 0 %** |
| Berat Semen | 1,00 | 15 | 0 |
| Berat Air | 0,505 | 7,582 |
| Berat Agregat Halus | 4,00 | 60 |
|   |
| Material | 1 *Paving Block*(Kg) | 15 *Paving Block*(Kg) | Variasi Sekam Padi 10% |
| Berat Semen | 1,00 | 15 | 6 |
| Berat Air | 0,505 | 7,582 |
| Berat Agregat Halus | 4,00 | 60 |
|   |
| Material | 1 *Paving Block*(Kg) | 15 *Paving Block*(Kg) | Variasi Sekam Padi 20 % |
| Berat Semen | 1,00 | 15 | 12 |
| Berat Air | 0,505 | 7,582 |
| Berat Agregat Halus | 4,00 | 60 |

**Pengujian Daya Serap Air**

Pengujian daya serap air bertujuan guna mengetahui seberapa besar sekam padi mampu menyerap air. Sebelum dilakukan perendaman paving block tersebut ditimbang saat kering setelah itu direndam kedalam ember selama 24 jam. Masing-masing terdiri dari 3 sampel, sehingga banyak sampel yang digunakan dalam pengujian ini adalah 9 *paving block* untuk pengujian daya serap air. Satelah dilakukan perendaman kemudian sampel diangkat dan dilakukan pengeringan lalu langkah terakhir ditimbang kembali. Hasil timbangan awal dan setelah direndam kemudian dilakukan perhitungan sehingga terdapat hasil yang terlihat pada tabel 5 berikut:

Gambar 1. Grafik Uji Daya Serap

Tabel 5 menunjukkan variasi 0% penambahan sekam padi memiliki nilai daya serap air yaitu, 11,46% berdasarkan SNl (03-0691-1996). Untuk penambahan 10% sekam padi, memiliki nilai daya serap air yaitu, 16,14%. Sedangkan variasi penambahan sekam padi 20% memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu, 23,80%. Hal ini terlihat pada proses perendaman terdapat banyak gelembung udara keluar yang menandakan banyaknya air yang menyerap pada *paving block* dengan penambahan sekam padi 20%.

 Tabel 5. Uji Daya Serap Air

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Persentase Sekam Padi** | **Sampel** | **Berat Basah (Kg)** | **Berat Kering (Kg)** | **Daya Serap** | **Jumlah (%)** |
|
| 0% | B1 | 2,500 | 2,348 | 0,0647 | 6,47% |
| 0% | B2 | 2,631 | 2,246 | 0,1714 | 17,14% |
| 0% | B3 | 2,550 | 2,302 | 0,1077 | 10,77% |
| Rata-rata | 11,46% |
| 10% | B1 | 2,164 | 1,929 | 0,1218 | 12,18% |
| 10% | B2 | 2,209 | 1,959 | 0,1276 | 12,76% |
| 10% | B3 | 2,246 | 1,819 | 0,2347 | 23,47% |
| Rata-rata | 16,14% |
| 20% | B1 | 1,991 | 1,582 | 0,2585 | 25,85% |
| 20% | B2 | 1,941 | 1,580 | 0,2285 | 22,85% |
| 20% | B3 | 1,941 | 1,582 | 0,2269 | 22,69% |
| Rata-rata | 23,80% |

**Pengujian Kuat Tekan**

Pengujian kuat tekan *paving block* dilakukan pada berumur 7, 14, 21, dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan *paving block* dapat dilihat pada gambar 3 berikut: Pada penelitian ini benda uji hanya diuji kuat tekannya dengan jumlah benda uji yang bisa dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Kuat Tekan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Benda uji** | **Pengujian** | **Jumlah** |
| 1. | *Paving* | Kuat Tekan 7 hari | 3 benda uji |
| 2. | *Paving* | Kuat Tekan 14 hari | 3 benda uji |
| 3. | *Paving* | Kuat Tekan 21 hari | 3 benda uji |
| 4. | *Paving* | Kuat Tekan 28 hari | 3 benda uji |

Gambar 3. Grafik Kuat Tekan *Paving Block*

Kuat tekan *paving block* berdasarkan gambar 3 pada umur 7 hari dengan variasi 0% memiliki kuat tekan rata-rata 17,411 Kg/cm2, pada umur 14 hari terjadi kenaikkan 19% dan memiliki kuat tekan rata-rata 20,781 Kg/cm2, pada umur 21 hari terjadi penurunan 30% dan memiliki kuat tekan rata-rata 14,603 Kg/cm2, dan pada umur 28 hari terjadi kenaikkan sebesar 83% dengan kuat tekan rata-rata 26,678 Kg/cm2. Penambahan variasi 10% sekam padi pada umur 7 hari memiliki kuat tekan rata-rata 26,678 Kg/cm2, pada umur 14 hari terjadi kenaikkan 73% untuk penambahan 10% sekam padi memiliki kuat tekan rata-rata 28,644 Kg/cm2, pada umur 21 hari terjadi penurunan 12% untuk penambahan 10% sekam padi memiliki kuat tekan rata-rata 24,993 Kg/cm2, dan pada umur 28 hari terjadi kenaikkan 32% untuk penambahan 10% sekam padi memiliki kuat tekan rata-rata 33,137 Kg/cm2.

Berdasarkan grafik pada gambar 3 penambahan variasi 20% sekam padi pada umur 7 hari memiliki kuat tekan rata-rata 21,904 Kg/cm2, pada umur 14 hari terjadi penurunan 41% untuk penambahan 20% sekam padi memiliki kuat tekan rata-rata 12,918 Kg/cm2, pada umur 21 hari terjadi penurunan 36% untuk penambahan 20% sekam padi memiliki kuat tekan rata-rata 8,144 Kg/cm2, dan pada umur 28 hari terjadi kenaikkan sebesar 96% untuk penambahan 20% sekam padi memiliki kuat tekan rata-rata 16,007 Kg/cm2.

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian *paving block* dengan pengujian daya serap air dan kuat tekan menggunakan penambahan sekam padi sebesar 0%, 10%, dan 20% yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain pengaruhnya penambahan sekam padi sebagai bahan campuran pembuatan *paving block* untuk hasil pengujian kuat tekan tercapai berdasarkan SNl (03-0691-1996). Sedangkan untuk hasil pengujian daya serap air melebihi nilai yang ada di SNl (03-0691-1996). Nilai daya serap air yang terlalu tinggi mengakibatkan hasil kuat tekan pada *paving block* menurun. Nilai daya serap air yang dihasilkan dari bahan campuran sekam padi masing-masing variasi 0%, 10%, dan 20% yaitu : 0% memiliki daya serap air 11,46%. Hasil rata-rata dari 10% memiliki daya serap air 16,14%. Sedangkan hasil rata-rata dari 20% memiliki daya serap air 23,80%.

Berdasarkan hasil dari pengujian kuat tekan *paving block* bahan campuran sekam padi dengan variasi 0% pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari didapat nilai rata-rata kuat tekan sebesar 17,411 Kg/cm2, 20,781 Kg/cm2, 14,603 Kg/cm2, dan 26,678. Sedangkan untuk hasil dari pengujian kuat tekan *paving block* bahan campuran sekam padi dengan variasi 10% pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari didapatkan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 26,678 Kg/cm2, 28,644 Kg/cm2, 24,993 Kg/cm2, dan 33,137 Kg/cm2. Berdasarkan hasil dari pengujian kuat tekan *paving block* bahan campuran sekam padi dengan variasi 20% pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari didapatkan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 21,904 Kg/cm2, 12,918 Kg/cm2, 8,144 Kg/cm2, dan 16,007 Kg/cm2. Dan berdasarkan hasil kuat tekan yang didapatkan pada *paving block* diketahui bahwa dengan bahan campuran sekam padi dapat meningkatkan nilai kuat tekan *paving block* dibandingkan dengan pembuatan *paving block* normal.

**SARAN**

Adapun saran yang ingin penulis sampaikan agar penelitian yang telah diselesaikan ini mampu untuk dikembangkan menjadi lebih luas lagi serta bermanfaat untuk orang banyak, yaitu penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lagi mengenai daya serap air dan kuat tekan dengan bahan campuran lain yang bisa digunakan dalam perencanaan pembuatan *paving block*. Setiap tahapan pengujian sangat diperlukan ketelitian supaya memperoleh hasil yang maskimal dan bahan campuran yang digunakan untuk *paving block* diharapkan sesuai dengan standar kelayakan sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan, sehingga nilai daya serap air dan kuat tekan yang didapatkan tercapai maksimal.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada dosen pembimbing tugas akhir di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai yang telah memberikan kritik dan saran dalam kesempurnaan pelaksanaan Tugas Akhir ini. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan membantu keberhasilan Tugas Akhir ini. Serta asisten Laboratorium Teknik Terpadu yang ikut berpartisipasi dalam pengambilan data yang diteliti pada Tugas Akhir ini dan rekan-rekan seperjuangan angkatan 2018 Jurusan S1 Teknik Sipil Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai yang telah bermurah hati dalam membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

**REFERENSI**

Dusturia, N. (2020). Pengaruh Penggunaan Substitusi Bottom Ash Dan Abu Sekam Padi Pada Pembuatan *Paving Block*.

Budirahardjo, S., Kristiawan, A., & Wardani, A. (2014). Pemanfaatan Sekam Padi Pada Batako Slamet Budirahardjo, Agung Kristiawan, Agustina Wardani Program Studi Teknik Sipil, Universitas PGRI Semarang. Jl. Lontar no. 1. Sidodadi Timur (dr. Cipto) Semarang.

Rachman, T. (2018). Komposisi Kandungan Sekam Padi. *Angewandte Chemie International Edition*.

SNl 03-0691-1996. Badan Standar Nasional Indonesia 03-0691-1996.