

**ANALISIS KUALITAS *PAVING BLOCK* BERPENGUAT
ABU SEKAM PADI**

**TILA LIANA
NIM H1021141044**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2021**

**ANALISIS KUALITAS *PAVING BLOCK* BERPENGUAT
ABU SEKAM PADI**

**TILA LIANA
NIM H1021141044**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Fisika



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2021**

ANALISIS KUALITAS *PAVING BLOCK* BERPENGUAT ABU SEKAM PADI

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

Tila Liana

H1021141044

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Dwiria Wahyuni, S.Si., M.Sc.
NIP 198206082008122001

Asifa Asri, S.Si., M.Si
NIDK 8808270018

Disahkan Oleh
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK**

TIM PENGUJI SKRIPSI

NAMA/ NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN/ JABATAN	TANDA TANGAN
Dr. Dwiria Wahyuni, S. Si., M.Sc NIP. 198206082008122001	Ketua	III/b Asisten Ahli	
Asifa Asri, S.Si., M.Si. NIDK. 8808270018	Sekretaris	Tenaga Pengajar	
Hasanuddin, S.Si, M.Si., Ph.D NIP. 198412162008121003	Anggota	III/b Asisten Ahli	
Nurhasanah, S.Si., M.Si. NIP. 198011252006042002	Anggota	III/c Lektor	

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura Pontianak

Nomor : 8406/UN228/EP/2021

Tanggal : 22 Desember 2021

Tanggal Lulus : 22 Desember 2021

ANALISIS KUALITAS PAVING BLOCK BERPENGUAT ABU SEKAM PADI

Abstrak

Pada penelitian ini telah dibuat *paving block* dengan penambahan abu sekam padi (ASP) sebagai penguat. ASP terlebih dahulu dibakar menggunakan drum pada suhu 100°C-150°C selama 16 jam. Kemudian ASP diayak menggunakan ayakan mesh 20-40. Hasil karakterisasi pada ASP menunjukkan keberadaan silika 71,1% dan diketahui puncak gelombang 2θ berada pada nilai 22° yang merupakan karakteristik silika amorf. Berdasarkan variasi penambahan abu sekam padi yaitu 0%, 5%, 7,4%, 10%, dan 12%, diperoleh daya serap tertinggi pada variasi penambahan ASP 7,4% dengan nilai rata-rata 4,46%. Semakin tinggi keberadaan ASP (lebih dari 7,4%) justru menurunkan daya serap air *paving block*. Variasi 12% memiliki nilai rata-rata daya serap air terendah mencapai 9,34%. Sedangkan nilai kuat tekan, variasi penambahan ASP 7,4% memiliki nilai tertinggi yaitu 50,45 MPa. Penambahan ASP lebih dari 7,4% mengakibatkan nilai kuat tekan mengalami penurunan. Berbeda halnya dengan nilai ketahanan kejut, semakin tinggi kandungan ASP mengakibatkan nilainya semakin tinggi. Nilai ketahanan kejut terbaik adalah variasi penambahan ASP 12% yaitu nilai rata-rata retak $1,99 \times 10^6$ J dan nilai rata-rata hancur $2,17 \times 10^6$ J. Secara umum, *paving block* dengan penguat ASP mengalami perbaikan kualitas (sifat fisis dan mekanis) jika dibandingkan dengan *paving block* tanpa ASP. Semua variasi yang dilakukan memenuhi SNI 03-0692-2996 dengan mutu A-B yaitu dapat digunakan untuk jalan dan lahan parkir.

Kata kunci: *paving block*, sifat fisis, sifat mekanis, abu sekam padi.

QUALITY ANALYSIS OF PAVING BLOCK WITH RICE HUSK ASH SUBSTITUTES

Abstract

In this research, *paving blocks* were made by adding rice husk ash (Abu Sekam Padi, ASP) as a partial substitute of cement. ASP was first roasted in a drum at the temperature of 100°C-150°C for 16 hours. Then the ASP was sieved using 20-40 mesh sieves. The XRD analysis of ASP shows that there is 71.1% of silica which has a 2 θ -Bragg peak of 22°, showing a characteristic of amorphous silica. Due to the rice husk ash substitution, which we varied at 0%, 5%, 7.4%, 10%, and 12%, we obtain that the highest absorption is that of the 8% ASP with an average value of 4.46%. The higher percentage of ASP addition (more than 7.4%) reduces the water absorption of paving blocks. In this case, the 12% variation has the lowest average of water absorption at 9.34%. In addition, for the value of compressive strength, the variation of 7.4% ASP also has the highest value of 50.45 MPa, and above that percentage value the compressive strength decreases. On the other hand, the value of shock resistance increase with the more addition of ASP into the mixture. Indeed, the 12% ASP has the highest average value of cracking and crushing at 1.99×10^6 J and 2.17×10^6 J, respectively. In general, paving blocks with ASP substitutes have increased the quality compared to that of without ones. All variations we used resulted a material that meets the standard of SNI 03-0692-2996 with A-B quality, meaning that it can be used for roads and parking lots.

Keywords: *paving block*, physical properties, mechanical properties, rice husk ash.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“Analisis Kualitas *Paving Block* Berpenguat Abu Sekam Padi”**.

Terkhusus penulis sampaikan terima kasih yang sangat mendalam kepada Kedua Orang tua tercinta (Alm. Abdurrahman Umar dan Rabiah), abang (Mulyadi), kakak (Sariana) dan adik kandung (Chairul Zaman) beserta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis baik secara moral maupun moril, untuk menyelesaikan kuliah di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Tanjungpura.

Dalam penulisan skripsi ini penulis mendapatkan banyak masukan, saran, kritik serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar- besarnya kepada:

1. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Nurhasanah, S.Si., M.Si. selaku ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Dwiria Wahyuni, S. Si., M.Sc selaku pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktunya dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi.
4. Asifa Asri, S.Si., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktunya dan fikiran untuk memberikan ilmu dalam menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi.

5. Hasanuddin, S.Si, M.Si., Ph.D selaku dosen penguji pertama yang telah banyak memberikan saran yang bermanfaat.
6. Nurhasanah, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji kedua yang telah banyak memberikan ilmu dan saran yang bermanfaat.
7. Dr. Dwiria Wahyuni, S. Si., M.Sc dan Nurhasanah S.Si., M,Si. Selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi arahan, masukan dan motivasi selama ini.
8. Seluruh dosen Fisika dan staf administrasi FMIPA Universitas Tanjungpura yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.
9. Teman-teman mahasiswa Fisika 2014 yang secara bersama-sama dan saling memberikan pemikiran, dukungan serta motivasi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu kritik serta saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat menjadi ilmu yang bermanfaat dengan tujuan penulisannya. Amin.

Pontianak, 18 Desember 2021

Tila Liana

H1021141044

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Abu Sekam Padi	4
2.2 Bata Beton (<i>Paving Block</i>).....	4
2.3 Bahan Baku Bata Beton (<i>Paving Block</i>)	5
2.4 Sifat Fisis dan Mekanis	6
2.4.1 Sifat Fisis	6
2.4.2 Sifat Mekanis	7
BAB III	9
METODOLOGI PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.2.1 Alat.....	9
3.2.2 Bahan	9

3.3	Prosedur Penelitian.....	10
3.4	Pengujian <i>Paving Block</i>	12
3.5	Tahapan Penelitian	16
3.6	Diagram Alir Pabrikasi <i>Paving Block</i>	17
4.1	Hasil Pabrikasi <i>Paving Block</i>	18
4.2	Karakterisasi Silika Abu Sekam Padi.....	19
4.3	Daya Serap Air	20
4.4	Kuat Tekan	21
4.5	Ketahanan Kejut.....	23
5.1	Kesimpulan.....	25
5.2	Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA		26
LAMPIRAN.....		31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi kimia semen portland.....	5
Tabel 3. 1 Perbandingan variasi bahan	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Hukum Bragg (West, 2014).	10
Gambar 3. 2 Pembuatan paving block dengan mesin tekan hidrolik.....	12
Gambar 3. 3 Pembakaran paving block menggunakan oven	13
Gambar 3. 4 Mesin tekan hidrolik kap 2000 kN.....	14
Gambar 3. 5 Pengujian ketahanan kejut.....	14
Gambar 3. 6 Diagram alir penelitian.....	16
Gambar 3. 7 Diagram alir pabrikasi paving block	17
Gambar 4. 1 Hasil pabrikasi paving block berukuran (10 x 6 x 20) cm, (a) variasi 1 (ASP 0%); (b) variasi 2 (ASP 5%); (c) variasi 3 (ASP 7,4%); (d) variasi 4 (ASP 10%); dan (e) variasi 5 (ASP 12%).....	18
Gambar 4. 2 Hasil uji XRD abu sekam padi.....	19
Gambar 4. 3 Grafik rata-rata daya serap air paving block	21
Gambar 4. 4 Grafik rata-rata nilai uji kuat tekan paving block	22
Gambar 4. 5 Grafik rata-rata uji ketahanan kejut.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Daya Serap Air Paving Block	31
Lampiran 2. Tabel Kuat Tekan Paving Block	31
Lampiran 3. Tabel Ketahanan Kejut Retak Paving Block.....	32
Lampiran 4. Hasil Uji XRF Abu Sekam Padi.....	33
Lampiran 5. Klasifikasi Paving Block	34
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paving block merupakan bahan bangunan yang dibuat dari semen Portland atau bahan perekat hidrolis sejenis yang dicampur dengan air dan agregat. *Paving block* dapat juga ditambah bahan lain yang tidak mengurangi mutu beton seperti limbah abu batu bara (Nursilawati, 2018), limbah kertas (Syifa dkk, 2019), dan abu sekam padi (Bakhtiar, 2009). *Paving block* banyak digunakan untuk pengerasan jalan seperti trotoar, area parkir, taman, dan lain-lain. Kemudahan dalam hal pemasangan dan perawatan *paving block* serta variasi bentuk dan warna yang beragam membuat *paving block* banyak digemari oleh konsumen (Sherliana, 2016). *Paving block* yang memiliki mutu kualitas yang baik adalah *paving block* yang memiliki nilai kuat tekan yang tinggi untuk menahan beban yang berada di atasnya (Setiawan, 2010).

Nilai kuat tekan dipengaruhi oleh bahan dasar ataupun bahan tambahan untuk membuat sebuah material bangunan. Lukito (1999) meneliti pengaruh penggunaan abu sekam sebagai bahan aditif dan pengganti semen terhadap kuat tekan beton. Berdasarkan penelitian tersebut bahwa penggunaan abu sekam padi sebagai bahan pengganti semen menghasilkan kuat beton yang lebih tinggi dibanding beton normal. Secara teoritis, abu sekam padi (ASP) memiliki potensi sebagai bahan pengganti semen. Abu sekam padi memiliki sifat pozzolan karena memiliki kandungan silika dan memiliki tekstur yang halus. Abu sekam padi tidak memiliki karakteristik dasar seperti semen, tetapi ketika ditambahkan air akan terjadi reaksi kimia untuk membentuk kalsium aluminat hidrat yang mempunyai sifat seperti semen. Pembakaran sekam padi pada suhu 700°C selama 90 menit dapat menghasilkan kandungan silika 90,17% pada abu sekam padi (Junaidi, 1997). Konsentrasi abu sekam padi sebagai pengganti semen juga dapat mempengaruhi nilai kuat tekan. Bakhtiar (2009) menganalisis variasi konsentrasi abu sekam padi yang terdiri dari 0,5%, 10% dan 15% sebagai bahan pengganti semen. Dari

penelitian tersebut disimpulkan bahwa abu sekam padi dengan konsentrasi 10% menghasilkan kuat tekan *paving block* yang lebih baik.

Pengujian kuat tekan *paving block* dilakukan dengan tujuan untuk melihat daya tahan *paving block* terhadap kuat tekan yang diberikan. Menurut SNI 03-1974 (1990) kuat tekan adalah besarnya beban per satuan, yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Pengujian daya serap air bertujuan untuk melihat seberapa besar kemampuan *paving block* dalam menyerap air. Besar atau kecil nilai daya serap air yang dihasilkan tergantung dari kepadatan dan jumlah rongga yang terdapat pada *paving block* (Mutiara, 2016).

Uji lain yang diperlukan untuk melihat kualitas *paving block* adalah uji ketahanan kejut. Metode ini dapat digunakan untuk membandingkan manfaat dari campuran beton yang berbeda dan ketebalan beton untuk menunjukkan peningkatan kinerja dari beton tersebut (Muliawan, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dipaparkan, abu sekam padi merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton sehingga berpotensi mengurangi jumlah penggunaan semen. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap mutu *paving block* berbasis limbah padat. Komposisi abu sekam padi yang ditambahkan dalam bahan dengan variasi sebesar 5%, 7,4%, 10%, dan 12% dari berat semen yang digunakan. Sifat fisis yang diuji yaitu uji penyerapan air, sedangkan sifat mekanik yang diuji yaitu uji kuat tekan dan uji ketahanan kejut. Selain itu, abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini akan diuji fase kristalinnya menggunakan Difraksi sinar X atau *X-ray diffraction* (XRD).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, permasalahan yang ingin dijawab adalah bagaimana kualitas *paving block* berpenguat abu sekam padi dengan variasi komposisi abu sekam padi yaitu 5%, 7,4%, 10%, dan 12% dari berat semen yang digunakan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Variasi komposisi abu sekam padi pada 5%, 7,4%, 10%, dan 12% dari bobot semen yang digunakan.
2. *Aging*/pematangan *paving block* selama 28 hari.
3. Kualitas *paving block* ditinjau dari nilai sifat fisis dan mekanisnya. Sifat fisis yang diuji adalah sifat kristalinitas pada ASP dan daya serap air dan sifat mekanis yang diuji adalah kuat tekan dan ketahanan kejut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis kualitas *paving block* dengan penambahan abu sekam padi dengan variasi 5%, 7,4%, 10%, dan 12% dari berat semen yang digunakan.
2. Mengidentifikasi sifat kristalinitas dalam material abu sekam padi dengan pembakaran suhu 100°C-150°C selama 16 jam.
3. Mengetahui kuat tekan *paving block* dengan penambahan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen.
4. Mengetahui daya serap air *paving block* dengan penambahan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen.
5. Mengetahui ketahanan kejut *paving block* dengan penambahan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang komposisi yang terbaik untuk produksi *paving block* dengan kualitas yang optimal sehingga dapat digunakan oleh masyarakat luas sebagai alternatif baru mengenai pemanfaatan abu sekam padi.