

Analisis Perbandingan Kuat Tekan *Paving block* Berbahan *Fly Ash* dengan Limbah Plastik

Difo Alfindo^{1✉}, Rita Nasmirayanti²

^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

difoalfindo130@gmail.com

Abstract

Paving blocks are widely used in the world of construction, of course with the quality of the power of a very influential paving block. Variations are many and easily applied make paving blocks are often used in road pavement area of urban and housing, quality paving block is divided into four parts, namely the quality of paving blocks grade one, two, three, and four. The four types of quality have different compressive strengths. This study uses a test specimen paving block hexagon with a size of 20 cm x 10 cm x 6.5 cm, making paving blocks using rice husk ash additive to plastic waste to the reduction in the use of cement as much as 5% and 10%. In this experiment aims to obtain the results of compressive strength testing paving blocks by using rice husk ash additive to plastic waste, This research will determine what the optimum result of the added material mixture with a design life of 7 days, 21 days, 28 days. The research was conducted at the construction materials laboratory of UPI "YPTK" Padang. Based on this research can be known for the manufacture of paving blocks using rice husk optimum mix it is 10% at the plan 28-day compressive strength of 11.291 MPa, while the manufacture of paving blocks using plastic mixtures planning block paving optimum is 5% at the design life of 28 days with a strong press 11,098 Mpa. From the results of this study, it can be seen that the mixture of paving blocks with rice husk ash with more rice husk ash, the higher the compressive strength, while the mixture of paving blocks with a mixture of plastic waste with more shows the compressive strength of paving blocks decreases but the mixing has an optimum mixing of 5%.

Keywords: Hexagon Paving block, Paving block Planning, Mixed Rice Ash Ash Paving block, Plastic Waste

Abstrak

Paving block banyak digunakan di dalam dunia konstruksi, tentu dengan mutu kekuatan *paving block* sangat berpengaruh sekali. Variasi bentuk yang banyak dan mudah di aplikasikan menjadikan *paving block* sering di gunakan pada perkerasan jalan dikawasan perkotaan maupun perumahan, mutu *paving block* terbagi menjadi empat bagian yaitu mutu *paving block* kelas satu, dua, tiga, dan empat. Keempat jenis mutu tersebut mempunyai kuat tekan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan benda uji *paving block* segi enam dengan ukuran 20 cm x 10cm x 6,5 cm, pembuatan *paving block* menggunakan bahan tambah abu sekam padi dengan limbah plastik terhadap pengurangan penggunaan semen sebanyak 5% dan 10%. Dalam eksperimen ini bertujuan untuk mendapatkan hasil pengujian kuat tekan *paving block* dengan menggunakan bahan tambah abu sekam padi dengan limbah plastik, dari penelitian ini nantinya akan menentukan mana hasil yang optimum dari campuran bahan tambah tersebut dengan umur rencana 7 hari, 21 hari, 28 hari. Penelitian dilakukan di laboratorium bahan konstruksi UPI "YPTK" Padang. Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui untuk pembuatan *paving block* menggunakan sekam padi campuran optimum nya adalah 10% pada umur rencana 28 hari dengan kuat tekan 11,291 Mpa, sedangkan pembuatan *paving block* menggunakan campuran plastik perencanaan *paving block* optimum adalah 5% pada umur rencana 28 hari dengan kuat tekan 11,098 Mpa. Dari hasil penelitian ini bisa diketahui bahwa campuran *paving block* dengan abu sekam padi dengan semakin banyak abu sekam padi maka kuat tekan akan semakin tinggi sedangkan campuran *paving block* dengan campuran limbah plastik dengan semakin banyak menunjukkan nilai kuat tekan *paving block* menurun tetapi pencampurannya memiliki pencampuran optimum sebesar 5%.

Kata kunci: *Paving block* Segi Enam, Perencanaan *Paving block*, Campuran *Paving block* Abu Sekamp padi, Limbah Plastik.

© 2022 JCIVIL

1. Pendahuluan

Paving block adalah salah satu jenis bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, pasir, split dan air dalam jumlah perbandingan tertentu, dalam penelitian ini digunakan bahan tambah yaitu *paving block* dengan bahan tambah abu sekam padi dan *paving block* dengan bahan tambah limbah plastik yang dilelehkan. Campuran bahan bahan tersebut kemudian dicetak menjadi *paving block* segi enam, dipadatkan, dan dikeringkan dalam suhu udara luar sehingga

membentuk block-block yang keras dan padat. Sebagaimana di ketahui Semakin hari sampah plastik mengalami kenaikan seiring dengan tingginya konsumsi masyarakat terhadap penggunaan plastik, seperti meningkatnya produk plastik sekali pakai tetapi tidak diimbangi dengan penanganan limbah plastik. Selain memiliki segudang manfaat plastik merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan. Plastik memiliki waktu daur ulang yang lebih lama dari bahan lainya bahkan ada yang tidak dapat didaur ulang seperti styrofoam. Kehadiran sampah plastik memiliki banyak

ancaman bagi lingkungan dan kesehatan. Sebagai masyarakat kita mempunyai kewajiban untuk mengurangi penggunaan sampah plastik, dapat dilakukan dari hal kecil seperti mengganti kantong plastik sekali pakai dengan kantong ramah lingkungan [1]. Plastik merupakan salah satu jenis sampah dengan jumlah paling banyak di dunia. Komposisi sampah plastik di Indonesia setiap tahun mengalami pertambahan sekitar 5-6% sejak tahun 2000. Data ini semakin diperjelas dengan posisi Indonesia pada nomor dua teratas setelah China sebagai pembuang sampah plastik tertinggi sebanyak 8,96 ton per tahunnya. Inovasi lingkungan berupa pendayagunaan limbah plastik menjadi *ecopaving* atau dikenal dengan *paving block* plastik disinyalir mampu menjadi sebuah terobosan untuk mengurangi jumlah plastik di Indonesia [2]. Untuk itu diperlukan suatu penelitian guna menghasilkan produk inovatif dibidang konstruksi yaitu dalam perencanaan *paving block* menggunakan campuran abu sekam padi dengan limbah plastik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dengan limbah plastik sebagai bahan tambah semen terhadap kuat tekan *paving block* dan untuk mengetahui penambahan abu sekam padi dengan limbah plastik efektif digunakan sebagai bahan campuran *paving block*. Penelitian dilakukan sebagai informasi dan pengetahuan bagi semua pihak terutama yang berhubungan dengan penelitian *paving block* yang menggunakan abu sekam padi dengan limbah plastik dan menemukan solusi agar mendapatkan penggunaan yang lebih ekonomis dan memenuhi kuat tekan rencana. Untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dengan limbah plastik sebagai bahan tambah semen pada pembuatan *paving block*. Sebagai bahan rekomendasi tentang layak atau tidaknya abu sekam padi dengan limbah plastik sebagai bahan penambah agregat semen pada *paving block*.

1.1. Standar Mutu *Paving block*

Syarat mutu *paving block* dan kekuatan *paving block* yang disajikan pada Tabel 1, berdasarkan SNI 03-0691-1996 adalah sebagai berikut :

- Sifat Tampak *paving block* untuk lantai harus mempunyai bentuk sudut yang sempurna, tidak terdapat retakan dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah dirapikan dengan jari tangan.
- Bentuk dan ukuran *paving block* untuk lantai, terdapat di semua tempat tergantung dari persetujuan antar pemakai dan produsennya. Setiap produsen memberikan keterangan tertulis dalam leaflet mengenai bentuk, ukuran dan daya dukung serta konstruksi pemasangannya untuk lantai.
- Pembelokan tebal *paving block* untuk lantai yang diperbolehkan adalah ± 3 mm.
- Paving block* untuk teras halaman harus mempunyai kekuatan sebagai berikut

- Paving block* untuk lantai apabila diuji dengan bahan tambahan fly ash (abu sekam padi) dengan sampah plastik tidak boleh cacat, dan kehilangan berat yang diperbolehkan maksimum 1%.

Tabel 1. Kekuatan fisik *paving block*

| Mutu | Kuat Tekan (Mpa) | | Ketahanan Arus | | Penyerapan Air Rata-rata (Maks) |
|------|------------------|------|----------------|-------|---------------------------------|
| | Rata-rata | Min | Rata-rata | Min | |
| A | 40 | 35 | 0,090 | 0,103 | 3 |
| B | 20 | 17 | 0,130 | 0,149 | 6 |
| C | 15 | 12,5 | 0,160 | 0,184 | 8 |
| D | 10 | 8,5 | 0,219 | 0,215 | 10 |

1.2. Limbah plastik sebagai campuran *Paving block*

Limbah plastik botol mineral, tutup botol dan kantong plastic dijadikan bahan campuran untuk pembuatan *paving block*, didapatkan hasil kuat tekan yang bervariasi, yaitu 1 = 8.94 MPa, variasi 2 = 9.07 MPa, variasi 3 = 9.87 MPa, variasi 4 = 10.11 MPa, variasi 5 = 10.25 MPa, dan variasi 6 = 8 93 MPa. komposisi terbaik didapatkan pada variasi 5 dengan mutu D menurut SNI 03 - 0691-1996 [3]. Limbah polietilen dan semen Portland masing-masing 60% dan 40% merupakan komposisi yang disarankan . Hasilnya kemampuan kerja dan keuletanya meningkat tetapi densitasnya berkurang, sehingga *paving* yang dihasilkan menjadi ringan [4]. Lama pemanasan sampah plastik yang paling optimal dalam sebuah mesin cetak *paving block* dan untuk mengetahui nilai tegangan tekan (compressive stress) pada *paving block*, yaitu 40 menit dan nilai compressive stress sebesar 18,83 MPa. Berdasarkan standar SNI tegangan tekan *paving block* adalah antara 9,8 s.d. 39,2 MPa, maka *paving block* yang dicetak tersebut sudah berada dalam rentang aman [5]. *Paving blok* beton dibuat dari campuran bahan dengan komposisi semen : pasir : agregat kasar = 1:1,5:3. Kandungan limbah plastik sebagai agregat beton digunakan untuk menggantikan pasir dan jumlahnya divariasikan mulai dari 0, 10, 20, 30, 40 dan 50% dari kandungan pasir. Sebagai parameter uji adalah uji densitas dan uji kuat tekan akan ditentukan setelah masa curing 7, 14 dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan uji kuat tekan yang terbaik pada penambahan 10% limbah plastik yaitu 23,81 MPa sesuai dengan standar mutu B SNI 03-0691-1996 [6]. Plastik daur ulang 5 PP sebagai bahan perekat pengganti semen. Plastik dilelehkan dan dicampur dengan agregat halus *quarry* Tobololo dengan kadar 0% sampai 100% dengan interval kenaikan 10%. Dari hasil penelitian diperoleh kuat tekan optimum pada kadar 30% terhadap berat pasir dengan kuat tekan 13,30 MPa, *paving block* yang dihasilkan masuk pada kelas mutu C [7]. Perbandingan 1Pc : 4 Ps dengan variasi fly ash 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat semen dan limbah plastik sebesar 0,5% dari total campuran. Hasil pengujian di laboratorium menunjukan bahwa ada pengaruh secara simultan penambahan variasi *fly ash* terhadap penyerapan *paving block*. Secara berurutan hasil penyerapan yaitu 8.62%, 9.46%,

7.26%, 10.33%, 11.86%, dan 11.66%. Model persamaan regresi yang diperoleh $Y = 8,047 + 0,073 X$. Dengan demikian mutu *paving block* dalam penelitian ini masuk ke dalam mutu D diperuntukan untuk taman kota [8]. Kuat tekan rata-rata tertinggi yang didapat dari penggunaan pasir dengan persentase pasir 0% yaitu sebesar 15,623 MPa, sedangkan untuk kadar pasir 25 % dan 50 % masing – masing 6,888 MPa dan 10,737 Mpa, sehingga *paving block* 0% pasir dapat digunakan untuk pejalan kaki dan untuk *paving block* 50% dapat digunakan untuk taman kota, tetapi untuk *paving block* 25% belum memenuhi syarat standar SNI 03-0691-1996 [9].

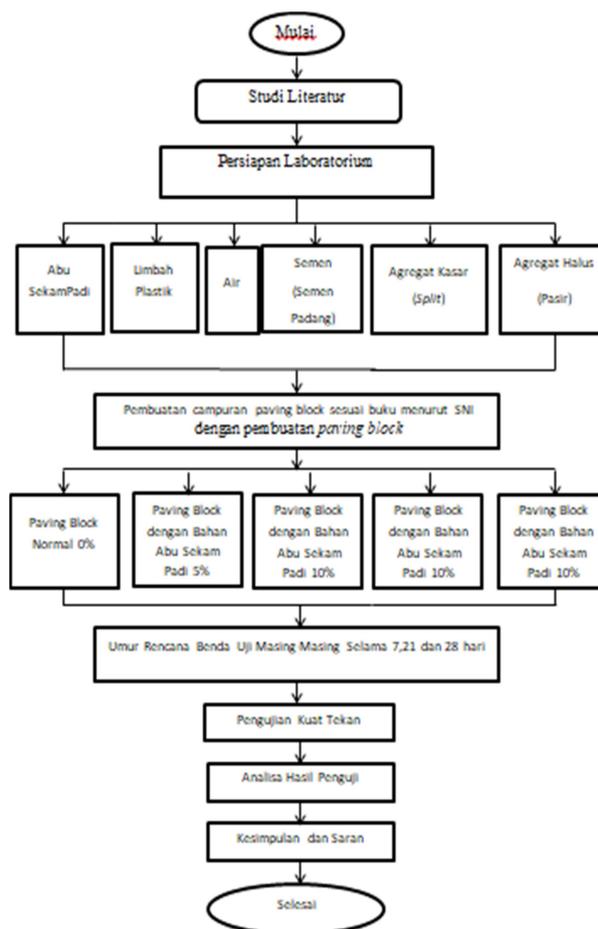
1.3. Abu sekam padi sebagai campuran *Paving block*

Penambahan persentase abu sekam padi ke dalam campuran paving block di bawah 8% mengakibatkan penambahan kuat tekan paving block sedangkan penambahan persentase abu sekam padi ke dalam campuran paving block di atas 8% mengakibatkan penurunan kuat tekan *paving block*. Adapun besarnya kuat tekan masing -masing paving block dengan persen campuran ASP 5 % sebesar 9,47 MPa; ASK 10% sebesar 9,64 MPa; ASK 15% sebesar 8,29 Mpa sedangkan pada paving block yang tidak icampur dengan ASP sebesar 8,45 Mpa [10]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan semen dipengaruhi umur mortar dan komposisi silika. Mortar pada umur 7 hari memiliki kuat tekan yang lebih rendah daripada umur 28 hari. Kuat tekan meningkat antara 0-20% dan mengalami penurunan pada 20-30%. Kuat tekan yang paling optimal diperoleh pada penambahan silika abu sekam padi sebesar 3%, sedangkan suhu reaksi cenderung menurun dengan penambahan silika abu sekam padi [11]. Pada penambahan abu jerami padi sebesar 0% didapat nilai kuat tekan sebesar 24,53 Mpa, sedangkan dengan penambahan abu jerami 5% didapat nilai kuat tekan sebesar 21,04 Mpa, penambahan abu jerami 10% didapat nilai kuat tekan sebesar 17,17 Mpa, penambahan abu jerami 15% didapat nilai kuat tekan sebesar 16,61 Mpa, penambahan abu jerami 20% didapat nilai kuat tekan sebesar 15,66 Mpa, dan penambahan abu jerami 25% didapat nilai kuat tekan sebesar 15,66 Mpa. Semakin banyak penambahan abu jerami padi sebagai bahan substitusi parsial semen dalam campuran beton, nilai kuat tekan semakin menurun, tetapi pada penggunaan abu jerami 25% terhadap massa semen masih bisa digunakan untuk beton non structural [12]. Penambahan abu sekam padi 10 % dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan kuat rencana 20 Mpa pada umur 28 hari. Selain itu Hasil pengujian kuat tekan juga menunjukkan bahwa kuat tekan beton normal pada umur 28 hari yaitu 20,2 Mpa dan untuk penambahan abu sekam padi pada umur 28 hari yaitu 21,5 Mpa dengan kata lain terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 3,1% dari beton normal. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan abu sekam padi sebagai pengisi dapat digunakan dalam pembuatan

beton [13]. *Paving block* dengan penambahan beberapa persentase abu sekam padi, slag nikel, dan *fly ash* menunjukkan hasil kuat tekan yang berbeda-beda. Kuat tekan terbaik ditunjukan pada kodesampel A dengan penambahan 25% abu sekam padi, 25% slag nikel, dan 25% *ply ash* menunjukkan perilaku kuat tekan yang cukup baik dimana nilainya kuat tekannya 22238 kg/cm² [14]. Penambahan zat additive (*bestmittel*) pada beton mutu tinggi berbahan dasar *fly ash* mempengaruhi kuat tekan beton. Semakin besar *fly ash* yang digunakan maka semakin besar nilai kuat tekan, tetapi akan menurun kuat tekannya jika terlalu banyak penggunaan *fly ash* yang ditujukan sebagai pengganti sebagian semen. Hasil kuat tekan beton dengan penambahan *fly ash* dan zat additive (*Betsmittel*) 5%; 7,5%; dan 10% sebesar 35,95 MPa; 41,49 MPa; dan 40,45 Mpa [15]. *Paving block* berbahan *fly ash* dan *bottom ash* juga memiliki nilai rata-rata penyerapan udara yang sangat baik, pada kombinasi campuran semen, *fly ash* dan *bottom ash* yang sesuai (1: 2: 2) nilai rata-rata penyerapan udara masih 5,06%. Nilai ini menunjukkan bahwa sampel berada pada *paving block* kelas B [16].

2. Metodologi Penelitian

Penyelesaian penelitian eksperimental ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

a. Rumus pengujian kadar lumpur disajikan pada Persamaan 1.

$$\frac{\sum_4^T}{Tinggi Agregat} \times 100\% \quad (1)$$

b. Tahapan kedua adalah tahapan pengujian kadar air

Rumus pengujian kadar air agregat kasar dan halus, disajikan pada Persamaan 2.

Pengecekan Kadar Air :

$$\frac{W1-W2}{W1} \times 100\% \quad (2)$$

c. Pengecekan Berat Jenis SSD

Rumus pengujian kadar air agregat kasar dan halus, disajikan pada Persamaan 3.

$$\frac{W1}{W1-(W3-W4)} \quad (3)$$

d. Pengecekan Berat Jenis SSD

Rumus pengujian kadar air agregat kasar dan halus, disajikan pada Persamaan 4.

$$\frac{W1}{W2-(W3-W4)} \quad (4)$$

e. Pengecekan Berat Jenis SSD

Rumus pengujian kadar air agregat kasar dan halus, disajikan pada Persamaan 5.

$$\frac{W1-W2}{W1} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

\sum_4^T = tinggi keseluruhan lumpur 4 sisi / 4

Tinggi Agregat = Merupakan tinggi pasir

W1 = Berat agregat dilapangan

W2 = Berat agregat yang keluar dari oven

W3 = Berat gelas ukur + air + agregat

W4 = Berat gelas ukur + air

Tahapan selanjutnya adalah analisa saringan pada agregat, pada tahapan ini pengujian dilakukan menggunakan alat yang bernama *Seve Shaker*, pengujian agregat halus menggunakan saringan dengan nomor 3/8, 4, 8, 16, 30, 50, 100, Pan. Sedangkan pada agregat kasar menggunakan ¾ dan ½ dikarnakan pada agregat kasar menggunakan satu ukuran diameter agregat yaitu 10mm.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan

Kandungan kadar lumpur 1,667% seperti yang disajikan pada Tabel 2, artinya kadar lumpur tersebut kecil dari nilai kadar lumpur yang disyaratkan sebesar 5%. Dan dapat digunakan untuk proses pencampuran *paving block*.

Tabel 2. Kadar lumpur agregat halus cara lapangan

| Tinggi Agregat (mm) (1) | Tinggi Lumpur (mm) | | | | Rata-rata (2) | Kadar Lumpur (%) (2/1x100) |
|-------------------------|--------------------|----|----|----|---------------|----------------------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | | |
| 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1,667 |

3.2. Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Cara Laboratorium Agregat Halus

Kandungan kadar lumpur 3,928% seperti yang disajikan pada Tabel 3, artinya kadar lumpur tersebut kecil dari 5%. Nilai kadar air sebesar 4,183%. Sehingga agregat halus dapat digunakan untuk proses pencampuran *paving block*.

Tabel 3. Kadar lumpur dan kadar air agregat halus

| Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus | | | | Kadar Lumpur |
|--|------------------------------------|-------|--------|--------------|
| No | Nama | Berat | Satuan | |
| 1 | Berat agregat lapangan (W1) | 0,090 | gr | 3,928 |
| 2 | Berat agregat setelah di oven (W2) | 0,130 | gr | Kadar air |
| 3 | Berat agregat setel di cuci | 0,160 | gr | 4,183 |

3.3. Penentuan Berat jenis dan Penyerapan pada Agregat Halus

Berat jenis SSD sebesar 2,442%, Berat jenis kering sebesar 2,606, besarnya nilai penyerapan 4,19% seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Penentuan berat jenis dan penyerapan agregat halus

| Penentuan Berat Jenis dan penyerapan agregat halus | | | | Berat jenis SSD 2,442 |
|--|---|-------|--------|-----------------------|
| No | Nama | Berat | Satuan | |
| 1 | Berat agregat halus keadaan SSD (W1) | 525 | gr | Berat jenis kering |
| 2 | Berat agregat halus setelah di oven (W2) | 503 | gr | 2,606 |
| 3 | Berat gelas ukur + agregat halus+air (W3) | 1310 | gr | Penyerapan |
| 4 | Berat gelas ukur+air (W4) | 1000 | gr | 4,190 |

3.4. Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan pada Agregat Kasar

Berat jenis SSD sebesar 2,56%, Berat jenis kering sebesar 2,72, besarnya nilai penyerapan 3,619% seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penentuan berat jenis dan penyerapan agregat kasar

| Penentuan Berat Jenis dan penyerapan agregat kasar | | | | Berat jenis SSD 2,560 |
|--|--|-------|--------|-----------------------|
| No | Nama | Berat | Satuan | |
| 1 | Berat agregat kasar keadaan SSD (W1) | 525 | gr | Berat jenis kering |
| 2 | Berat agregat kasar setelah di oven (W2) | 506 | gr | 2,720 |
| 3 | Berat gelas | 1320 | gr | Penyerapan |

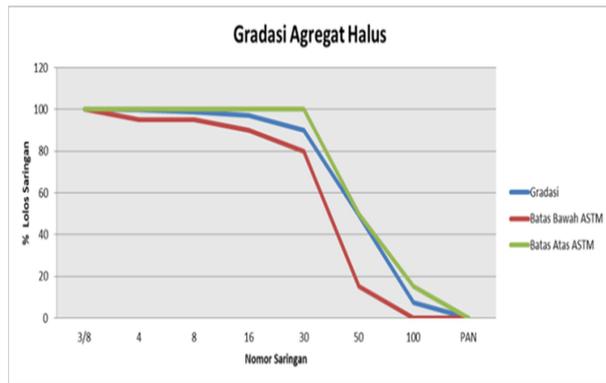
| | | | |
|-------------------------------|------|----|-------|
| ukur + agregat kasar+air (W3) | | | |
| 4 Berat gelas | 1000 | gr | 3,619 |
| ukur+air (W4) | | | |

3.5. Analisa Saringan Agregat Halus

Pada halis analisa saringan yang didapatkan dalam penelitian yang disajikan pada Tabel 6, dapat diketahui gradasi agregat yang dipakai dalam campuran untuk pembuatan paving block. Analisa saringan menggunakan saringan 8 dengan 16, yang lolos dari saringan 16. Grafik gradasi agregat halus disajikan pada Gambar 1.

Tabel 6. Analisa saringan agregat halus

| Saringan | Berat tinggal | Agregat Halus | | % lolos |
|----------|---------------|----------------------------|--------------|---------|
| | | Kombinasi berat tertinggal | % tertinggal | |
| 3/8 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 4 | 0,68 | 0,68 | 0,14 | 99,86 |
| 8 | 4,53 | 5,21 | 1,04 | 98,95 |
| 16 | 9,06 | 12,27 | 2,85 | 97,14 |
| 30 | 35 | 49,27 | 9,86 | 90,13 |
| 50 | 113,82 | 163,09 | 32,66 | 67,33 |
| 100 | 299,97 | 463,06 | 92,73 | 7,26 |
| PAN | 36,28 | 499,34 | 100,00 | 0 |
| Jumlah | 499,34 | | | |



Gambar 2. Gradasi Agregat Halus

3.6. Perencanaan Campuran Paving block

Pada Penelitian ini menggunakan cetakan manual dengan proporsi campuran 0%, 5% dan 10% dengan perbandingan 1:2:3 menggunakan cetakan paving block segi enam. Komposisi campuran di sajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Campuran paving block

| Proporsi campuran paving block abu sekam padi dengan limbah plastik | | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|------------|-------------------|--|
| % Campuran | Banyak sampel | Semen (kg) | Agregat | | tambahan campuran | |
| | | | Kasar (Kg) | halus (Kg) | | |
| 0 | 9 | 5,4 | 9,9 | 2,7 | 0,00 | |
| 5 | 9 | 5,13 | 9,9 | 2,7 | 0,27 | |
| 10 | 9 | 4,86 | 9,9 | 2,7 | 0,54 | |

3.7. Perawatan Benda Uji

Perencanaan benda uji yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu perendaman (Curing), dimana dalam penelitian ini setelah paving block dicetak maka didiamkan selama ± 24 jam lalu paving block direndam dalam bak yang berisi air sampai batas waktu yang direncanakan. disajikan pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Perawatan benda uji limbah plastik

| Umur Paving Block | % limbah plastik | Banyak sampel | Berat rata-rata (kg) | |
|-------------------|------------------|---------------|----------------------|--------|
| | | | Basah | Kering |
| 7 Hari | 0% | 3 | 3,62 | 3,5 |
| | 5% | 3 | 3,47 | 3,3 |
| | 10% | 3 | 3,53 | 3,4 |
| 21 Hari | 0% | 3 | 3,67 | 3,6 |
| | 5% | 3 | 3,30 | 3,2 |
| | 10% | 3 | 3,47 | 3,3 |
| 28 Hari | 0% | 3 | 3,77 | 3,7 |
| | 5% | 3 | 3,80 | 3,7 |
| | 10% | 3 | 3,83 | 3,7 |

Tabel 9. Perawatan benda uji abu sekam padi

| Umur Paving Block | % abu sekam padi | Banyak sampel | Berat rata-rata (kg) | |
|-------------------|------------------|---------------|----------------------|--------|
| | | | Basah | Kering |
| 7 Hari | 0% | 3 | 3,62 | 3,5 |
| | 5% | 3 | 3,37 | 3,2 |
| | 10% | 3 | 3,41 | 3,3 |
| 21 Hari | 0% | 3 | 3,67 | 3,57 |
| | 5% | 3 | 3,21 | 3,2 |
| | 10% | 3 | 3,40 | 3,3 |
| 28 Hari | 0% | 3 | 3,77 | 3,7 |
| | 5% | 3 | 3,71 | 3,6 |
| | 10% | 3 | 3,70 | 3,6 |

3.8. Uji Kuat Tekan Paving block

Pengujian kuat tekan paving block di uji pada umur 7 hari yang disajikan pada Tabel 10, Kuat tekan yang di uji pada umur 21 hari yang disajikan pada Tabel 11, dan Kuat tekan yang di uji pada umur 28 hari yang disajikan pada Tabel 12. Alat yang digunakan pada pengujian kuat tekan ini yaitu hidrolis load test.

Tabel 10. Uji kuat tekan 7 hari

| No | % Campuran | Umur Rencana Paving Block 7 Hari | | | |
|----|----------------------|----------------------------------|-----------|------------------|----------------------------|
| | | Luas area (mm ²) | Beban (N) | Kuat tekan (Mpa) | Kuat tekan Rata-rata (Mpa) |
| 1 | Normal 0% | 25980 | 320000 | 12,317 | 10,136 |
| 2 | | 25980 | 270000 | 10,393 | |
| 3 | | 25980 | 200000 | 7,698 | |
| 4 | Abu sekam padi 5% | 25980 | 550000 | 21,170 | 15,140 |
| 5 | | 25980 | 350000 | 13,472 | |
| 6 | | 25980 | 280000 | 10,778 | |
| 7 | Abu sekam padi 10% | 25980 | 510000 | 19,630 | 15,781 |
| 8 | | 25980 | 440000 | 16,936 | |
| 9 | | 25980 | 280000 | 10,778 | |
| 10 | Limbah plastik (5%) | 25980 | 690000 | 26,559 | 23,993 |
| 11 | | 25980 | 600000 | 23,095 | |
| 12 | | 25980 | 580000 | 22,325 | |
| 13 | Limbah plastik (10%) | 25980 | 690000 | 26,559 | 17,834 |
| 14 | | 25980 | 280000 | 10,778 | |
| 15 | | 25980 | 420000 | 16,166 | |
| 16 | | 25980 | 312000 | 12,009 | |

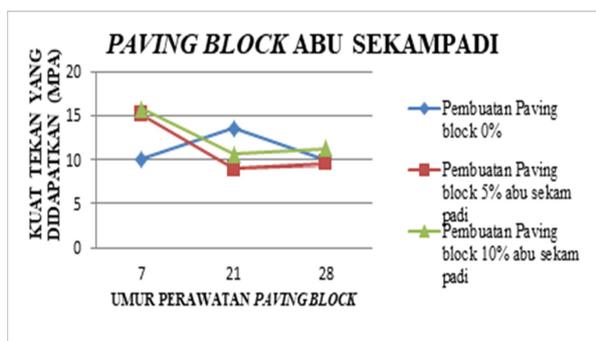
Tabel 11. Uji kuat tekan 21 hari

| No | Umur Rencana Paving Block 21 Hari | | | | Kuat tekan Rata-rata (Mpa) |
|----|-----------------------------------|------------------------------|-----------|------------------|----------------------------|
| | % Campuran | Luas area (mm ²) | Beban (N) | Kuat tekan (Mpa) | |
| 1 | | 25980 | 320000 | 12,317 | |
| 2 | Normal 0% | 25980 | 410000 | 15,781 | 13,600 |
| 3 | | 25980 | 330000 | 12,702 | |
| 4 | | 25980 | 200000 | 7,698 | |
| 5 | Abu sekam padi 5% | 25980 | 215000 | 8,276 | 8,943 |
| 6 | | 25980 | 282000 | 10,855 | |
| 7 | Abu sekam padi 10% | 25980 | 255000 | 9,815 | 10,585 |
| 8 | | 25980 | 300000 | 11,547 | |
| 9 | | 25980 | 270000 | 10,393 | |
| 10 | Limbah plastik (5%) | 25980 | 450000 | 17,321 | 13,433 |
| 11 | | 25980 | 372000 | 14,319 | |
| 12 | Limbah plastic (10%) | 25980 | 225000 | 8,661 | 10,331 |
| 13 | | 25980 | 212000 | 8,160 | |
| 14 | | 25980 | 312000 | 12,009 | |

Tabel 12. Uji kuat tekan 28 hari

| No | Umur Rencana Paving Block 28 Hari | | | | Kuat tekan Rata-rata (Mpa) |
|----|-----------------------------------|------------------------------|-----------|------------------|----------------------------|
| | % Campuran | Luas area (mm ²) | Beban (N) | Kuat tekan (Mpa) | |
| 1 | | 25980 | 350000 | 13,472 | |
| 2 | Normal 0% | 25980 | 210000 | 8,083 | 9,879 |
| 3 | | 25980 | 210000 | 8,083 | |
| 4 | | 25980 | 250000 | 9,623 | |
| 5 | Abu sekam padi 5% | 25980 | 220000 | 8,468 | 9,623 |
| 6 | | 25980 | 280000 | 10,778 | |
| 7 | Abu sekam padi 10% | 25980 | 280000 | 10,778 | 11,291 |
| 8 | | 25980 | 330000 | 12,702 | |
| 9 | | 25980 | 270000 | 10,393 | |
| 10 | Limbah plastik (5%) | 25980 | 300000 | 11,547 | 11,098 |
| 11 | | 25980 | 300000 | 11,547 | |
| 12 | Limbah plastic (10%) | 25980 | 265000 | 10,200 | 9,777 |
| 13 | | 25980 | 360000 | 13,857 | |
| 14 | | 25980 | 200000 | 7,698 | |
| 15 | | 25980 | 202000 | 7,775 | |

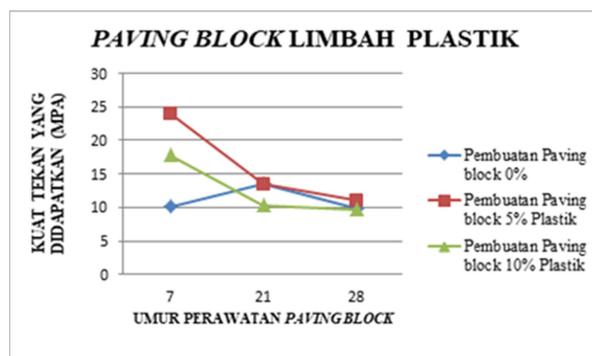
Bedasarkan grafik yang disajikan pada Gambar 3, bisa diketahui untuk pembuatan *paving block* menggunakan abu sekam padi dengan campuran hasil optimum adalah 10% pada umur rencana 28 hari dengan kuat tekan rata-rata 11,291 Mpa



Gambar 3. Grafik *paving block* abu sekam padi

Sedangkan pembuatan *paving block* menggunakan campuran plastik yang disajikan pada Gambar 4, perencanaan hasil optimum adalah 5% pada umur rencana 28 hari dengan kuat tekan rata-rata 11,098

Mpa, karena pembanding kuat tekan optimum adalah *paving block* tanpa bahan tambah campuran pada umur 28 hari.



Gambar 4. Grafik *paving block* limbah plastik

4. Kesimpulan

Pada presentase pencampuran 10% pada abu sekam padi mencapai 11,291 Mpa melewati dari perancangan *paving block* normal 9,879 Mpa, sedangkan pada pencampuran limbah plastik campuran dengan 5% mencapai 11,098 Mpa sedangkan *paving block* normal hanya 9,879 Mpa. Pada pencampuran *paving block* menggunakan plastic sebaiknya plastik jangan melebihi dari 5% pencampuran karena pada saat pencampuran plastik mengeluarkan sesuatu yang berminyak sehingga *paving block* menggunakan campuran lebih dari 5% bisa menyebabkan penurunan kuat tekan walaupun tidak jauh dari normal tetapi penurunan kuat tekannya oleh *paving block* yang menggunakan campuran. Pada pencampuran *paving block* menggunakan abu sekam padi, dimana saat pencampuran dengan material mencampur dengan baik sementara itu batas pencampuran dari perencanaan ini adalah 10% dan dari situ didapatkan campuran paling tinggi adalah 10% sekam padi sehingga bisa dilihat bahwa dengan banyak abu sekam maka kuat *paving block* semakin bagus, tetapi butuh penelitian lebih lanjut karna keterbatasan atas jenis pencampurannya.

Daftar Rujukan

- [1] Dalilah, Else. (2021). Dampak Sampah Plastik Terhadap Kesehatan dan Lingkungan. 10.31219/osf.io/kc3jf. <http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/kc3jf>
- [2] Meyrena, Sukma & Amelia, Rizky. (2020). Analisis Pendayagunaan Limbah Plastik Menjadi Ecopaving Sebagai Upaya Pengurangan Sampah. Indonesian Journal of Conservation.9:96-100.<http://dx.doi.org/10.15294/ijc.v9i2.27549>
- [3] Cundhomanik, Tiksworo. (2019). Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Eco-Paving Dengan Penambahan Abu Sekam Padi. <http://dx.doi.org/10.31227/osf.io/9eam2>
- [4] Jassim, Ahmad. (2017). Recycling of Polyethylene Waste to Produce Plastic Cement. Procedia Manufacturing. 8. 635-642. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.081>
- [5] Siregar, Rolan. (2020). Analisis Compressive Stress pada *Paving block* Tipe Grass Berbahan Sampah Plastik. Jurnal Teknik Mesin ITI. 4. 52. <http://dx.doi.org/10.31543/jtm.v4i2.406>

- [6] Indrawijaya, Budhi. (2019). Pemanfaatan Limbah Plastik Ldpe Sebagai Pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Blok Beton. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*. 3. <http://dx.doi.org/10.32493/jitk.v3i1.2594>
- [7] Sultan, Mufti & Tata, Arbain & Wanda, Amrin. (2020). Penggunaan Limbah Plastik PP Sebagai Bahan Pengikat Pada Campuran *Paving block*. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*. 6. 95-102. <http://dx.doi.org/10.31849/siklus.v6i2.4552>
- [8] Intan, Anita & Fansuri, Subaidillah. (2020). Pengaruh Penambahan Limbah Botol Plastik dan Variasi Fly Ash terhadap Penyerapan Paving Blok Ramah Lingkungan. *Rekayasa*. 13. 55-60. <http://dx.doi.org/10.21107/rekayasa.v13i1.5886>
- [9] Zulkarnain, Zulkarnain. (2019). Penggunaan Plastik Tipe Pet Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan *Paving block*. *Inovtek Polbeng*. 9. 214. <http://dx.doi.org/10.35314/ip.v9i2.1010>
- [10] A, Bakhtiar. (2017). Studi Peningkatan Mutu Paving-Block Dengan Penambahan Abu Sekam Padi. *Portal: Jurnal Teknik Sipil*. 1. <http://dx.doi.org/10.30811/portal.v1i2.447>
- [11] Darmawan, Adi & Anggraini, Dian & Gunawan, Gunawan. (2008). Pengaruh Substitusi Semen oleh Silika Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan dan Suhu Reaksi Semen Portland. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 11. 15. <http://dx.doi.org/10.14710/jksa.11.1.15-19>
- [12] Malasyi, Syibril & Wesli, Wesli. (2017). Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Jerami Terhadap Kuat Tekan Beton. *Teras Jurnal*. 4. <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v4i2.22>
- [13] Paembonan, Marthen. (2017). STUDI PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI PENGISI DALAM PEMBUATAN BETON. *JournalDynamicSaint*. 1. <http://dx.doi.org/10.47178/dynamicsaint.v1i2.131>
- [14] Aprianto, Yusril & Triastianti, Rita. (2020). Pemanfaatan Limbah Padat *Slag* Nikel, Abu Sekam Padi, Dan Fly Ash Menjadi *Paving block*. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 18. <http://dx.doi.org/10.37412/jrl.v18i1.24>
- [15] Ervianto, Moch & Saleh, F. & Prayuda, Hakas. (2016). Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Bahan Tambah Abu Terbang (Fly Ash) dan Zat Adiktif (Bestmittel). *SINERGI*. 20. 199. <http://dx.doi.org/10.22441/sinergi.2016.3.005>
- [16] Winarno, Hadi & Muhammad, Damris & Wibowo, Yudha Gusti. (2019). Pemanfaatan Limbah Fly Ash Dan Bottom Ash Dari Pltu Sumsel-5 Sebagai Bahan Utama Pembuatan *Paving block*. *Jurnal Teknika*. 11. 1067. <http://dx.doi.org/10.30736/jt.v11i1.288>