

## PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS 7 (NYLON) SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA BATA BETON (*PAVING BLOCK*)

Jaina<sup>1)</sup>, Fachriza Noor Abdi<sup>2)</sup>, Triana Sharly. P Arifin<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9  
Kampus Gunung Kelua, Samarinda  
e-mail: [jainajenakook@gmail.com](mailto:jainajenakook@gmail.com)

<sup>2</sup>Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9  
Kampus Gunung Kelua, Samarinda  
e-mail: [fnabdi@ft.unmul.ac.id](mailto:fnabdi@ft.unmul.ac.id)

<sup>3</sup>Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9  
Kampus Gunung Kelua, Samarinda  
e-mail: [triana.sharly@gmail.com](mailto: triana.sharly@gmail.com)

### Abstrak

Plastik merupakan material yang sulit terurai baik itu di tanah maupun di air. Salah satu alternatif yang bisa dimanfaatkan dari plastik yaitu digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan *paving block*. Bata beton (*paving block*) merupakan suatu bahan bangunan yang sering digunakan baik itu dalam penggunaan pada jalan maupun penggunaan pada tempat parkir dan taman sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan plastik jenis 7 (Nylon) pada *paving block* dengan menggunakan pasir mahakam perbandingan atau persentase pasir yang berbeda yaitu perbandingan semen dan pasir 1:4 atau persentase pasir (80%), 1:6 atau persentase pasir (85,7%), dan 1:8 atau persentase pasir (88,9%) dengan penambahan komposisi plastik dari jenis 7 (Nylon) 0,4% dari volume pasir, pada setiap perbandingan dengan FAS yang digunakan yaitu 0,5 dengan metode pengujian yang digunakan berdasarkan SNI 03-0691-1996. Pembuatan benda uji berbentuk persegi Panjang atau bata dengan ukuran 20cm x 10cm x 6cm sebanyak 45 benda uji dimana untuk setiap variasi perbandingan sebanyak 10 benda uji untuk kuat tekan dan 5 benda uji untuk daya serap air. Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah *paving block* berumur 28 hari.

Hasil uji nilai kuat tekan min komposisi perbandingan 1:4, 1:6, dan 1:8 berturut-turut ialah 8 MPa, 8,5 MPa, dan 8,3 MPa.. Sedangkan untuk nilai persentase penyerapan air komposisi perbandingan 1:4, 1:6, dan 1:8 berturut-turut ialah 10,4%, 10,8%, dan 11,5%. Berdasarkan hasil tersebut maka *paving block* dengan adanya penambahan plastik jenis Nylon dengan menggunakan pasir Mahakam, maka dapat disimpulkan bahwa pada perbandingan 1:6 atau persentase pasir (85,7%) memenuhi syarat berdasarkan SNI 03-0691-1996 masuk pada mutu D atau dapat digunakan untuk taman.

**Kata kunci:** Plastik Nylon, Agregat Halus, Kuat Tekan, Daya Serap Air, *Paving Block*..

### Abstract

Plastics are difficult biodegradable material whether planted or underwater. One of the usable alternative sats form plastics is used as an ingredient in paving block. Concrete (*paving block*) is a building material that is often used both in road use and in parking lots and parks according to the need.

This research to identify the effect of adding plastic (Nylon) on paving block by the use fine agregate of sand, or the different percentage of sand, the use of cement and sand 1:4, 1:6, and 1:8 with the addition of the plastic composition of type 7 (Nylon). At any comparison with the existing FAS 0,5, using code testing methods will be based on SNI 03-0691-1996. A rectangular samples or brick measuring 20cmx10cmx6cm by 45 samples where for every variation of the ratio as many as 10 samples for compressive strength and 5 samples to be able to water absorb. Strong test of concrete was done after 28 days old paving block.

Minimum compressive strength value on composition of 1:4, 1:6, and 1:8 respectively is 8 MPa, 8,5 MPa, and 8,3 MPa. As for the percentage of water absorption, a composition of approximately 1:4, 1:6, and 1:8 in succession were 10,4%, 10,8%, and 11,5%. To demonstrate whether the level of plastic in the size of the nylon could be reduced to that of the size of 1:6 or the percentage of sand (85,7%) would qualify according to SNI 03-0691-1996 to quality D or could be used for the park.

**Keywords:** Plastic Nylon, Smooth Aggregate, Compressive Strength, Water Absorption, Paving Block.

## Pendahuluan

### Latar Belakang

Sampah merupakan suatu permasalahan yang sering terjadi pada setiap Negara. Salah satunya di Indonesia, sampah sering dianggap sebagai suatu masalah karena sering di kaitkan dengan penyebab terjadinya banjir.

Menurut Wali Kota Samarinda Syaharie Jaang pada tahun 2019 Samarinda merupakan kota dengan penghasilan sampah sebanyak 50 sampai 65 ribu ton pertahunnya, yang mana 16 hingga 19 persennya merupakan jenis sampah plastik.

*Paving block* adalah komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu dari beton tersebut.

Berdasarkan penelitian Yusuf Amran (2015) Secara teknis kualitas *paving block* dari limbah plastik tak perlu diragukan lagi, bahkan kekuatannya jika dibandingkan dengan *paving block* biasa jauh lebih kuat dan tak mudah pecah.

Pada penelitian ini menggunakan sampah plastik jenis 7 (Nylon) sebagai bahan tambah untuk pembuatan *paving block* dengan komposisi 0.4% dari volume pasir, dengan perbandingan campuran semen, pasir dan air 1 : 4 : 0,5 atau persentase pasir sebesar (80%), 1 : 6 : 0,5 atau persentase pasir sebesar (85,7%) dan 1 : 8 : 0,5 atau persentase pasir sebesar (88,9%).

### Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh campuran plastik jenis 7 (nylon) pada bahan tambah *paving block* dengan pengujian berdasarkan SNI 03-0691-1996.

### Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan campuran yang bervariasi pada *paving block*.
2. Untuk mengetahui kualitas *paving block* dengan bahan tambah plastik jenis 7 (nylon) sesuai SNI 03-0691-1996.
3. Untuk mengetahui komposisi yang tepat untuk pembuatan *paving block* dengan mutu yang baik.

## Tinjauan Pustaka

### Plastik

Plastik atau dalam bahasa ilmiahnya yaitu polimere, mengandung senyawa Silikon dioksida (SiO<sub>2</sub>), dimana senyawa tersebut berbentuk kristal yang tidak larut dalam air pada temperatur ruang serta memiliki kekuatan tekan dan kekuatan tarik yang tinggi. Polietilen memiliki sifat kristalinitas yang tinggi dan gaya tarik antar molekul yang kuat sehingga kekuatan mekanik yang dimilikinya juga besar. Kekuatan mekanik ini dapat memberikan kontribusi pada peningkatan kuat tekan *paving block* yang dihasilkan. Selain itu, polietilen juga memiliki struktur yang tak berpori (sukar ditembus air) sehingga dapat menurunkan daya serap air pada *paving block*

### *Paving Block*

*Paving block* adalah suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton tersebut (SNI 03-0691-1996).

### Syarat Mutu *Paving Block*

Adapun persyaratan-persyaratan mutunya berdasarkan SNI-03-0691-1996 adalah:

#### a. Sifat Tampak

Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan

cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpahkan dengan kekuatan jari tangan.

b. Ukuran

Bata beton harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi +8%.

c. Sifat Fisika

Bata beton harus mempunyai sifat-sifat fisika seperti pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1.** Sifat-sifat fisika *paving block*

| Mutu | Kuat Tekan (MPa) |      | Penyerapan Air Rata-rata Maksimal (%) | Klasifikasi Mutu Paving Block Block |
|------|------------------|------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|      | Rata-Rata        | Min  |                                       |                                     |
| A    | 40               | 35   | 3                                     | Digunakan untuk Jalan               |
| B    | 20               | 17.0 | 6                                     | Digunakan untuk peralatan parker    |
| C    | 15               | 12.5 | 8                                     | Digunakan untuk pejalan kaki        |
| D    | 10               | 8.5  | 10                                    | Digunakan untuk taman               |

**Klasifikasi Mutu *Paving Block***

Klasifikasi *paving block* :

1. *Paving block* mutu A : digunakan untuk jalan
2. *Paving block* mutu B : digunakan untuk pelataran parkir
3. *Paving block* mutu C : digunakan untuk pejalan kaki
4. *Paving block* mutu D : digunakan untuk taman dan penggunaan lain

**Metodologi Penelitian**

Metode yang dipakai dalam penelitian ini berupa metode yang hanya mengacu kepada SNI 03-0691-1996 mengenai Bata Beton (*Paving Block*). Untuk pencetakan *paving block* dilaksanakan di PT Borneo Abadi *Paving Block Specialist* dan pengujian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Sipil dan Workshop Fakultas Teknik Universitas Mulawaraman.

Bahan-bahan yang digunakan berupa :

1. Semen, dalam penelitian ini digunakan adalah semen Portland tipe 1 dengan merk Semen Tonasa, Semen portland ini berfungsi sebagai bahan pengikat material pengisi lainnya.
2. Agregat halus yang digunakan berupa pasir Mahakam yang lolos pada saringan 4,75 mm. Sebelum dipakai sebagai benda uji, pasir diuji untuk mengetahui

kelayakan data teknis meliputi kandungan lumpur, gradasi pasir, berat jenis dan kadar air.

3. Air berasal dari PT Borneo Abadi *Paving Block Specialist* .
4. Limbah plastik nylon, limbah plastik nylon yang digunakan merupakan hasil yang sudah dihancurkan mendekati gradasi pasir yaitu kurang lebih 4,75mm.

Peralatan yang digunakan berupa Alat uji Fisis Agregat halus, kaleng bekas untuk proses pelelehan plastik dan blander untuk proses pengkasaran plastik yang sudah dilelehkan, *Press Machine* dengan cetakan *paving block* 20 cm x 10 cm x 6 cm dan skop.

**Pembuatan Benda Uji**

Variasi dan jumlah benda uji yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 45 sampel dengan campuran 0,4% limbah plastik nylon dengan komposisi hasil untuk trial mix.

1. Pembuatan sampel *paving block* dengan perbandingan 1:4 atau persentase pasir (80%) dengan fas 0,5 dengan bahan tambah plastik 0,4%, menggunakan agregat halus sungai mahakam umur perawatan 28 hari yang terdiri dari 10 buah untuk uji kuat tekan dan 5 buah untuk uji daya serap air
2. Pembuatan sampel *paving block* dengan perbandingan 1:6 atau persentase pasir (85,7%) dengan fas 0,5 dengan bahan tambah plastik 0,4%, menggunakan agregat halus sungai mahakam umur perawatan 28 hari yang terdiri dari 10 buah untuk uji kuat tekan dan 5 buah untuk uji daya serap air
3. Pembuatan sampel *paving block* dengan perbandingan 1:8 atau persentase pasir (88,9%) dengan fas 0,5 dengan bahan tambah plastik 0,4%, menggunakan agregat halus sungai mahakam umur perawatan 28 hari yang terdiri dari 10 buah untuk uji kuat tekan dan 5 buah untuk uji daya serap air

**Perawatan Benda Uji**

*Paving block* setelah dilakukan pencetakan dianginkan selama 3 hari selanjutnya dilakukan perendaman selama 11 hari setelah sudah 11 hari dilakukan perendaman *paving block* diangkat dan kembali dianginkan selama

14 hari dengan total umur paving block yaitu berumur 28 hari

**Pengujian Benda Uji**

Pengujian kuat tekan benda uji dilakukan dengan menggunakan alat compressive strength dengan jumlah benda uji 10 buah. Pengujian daya serap benda uji dilakukan dengan merendam 5 buah masing-masing sampel semua perbandingan selama 24 jam, selanjutnya

**Hasil Dan Pembahasan**

**Data Bahan Penyusun paving block**

Bahan utama campuran paving block berupa Pasir, Semen dan Air, dan bahan tambah yaitu limbah plastik nylon. Diperoleh data hasil pengujian bahan dan paving block sebagai berikut :

**Tabel 2** Properties Agregat Kasar

| Jenis Pengujian               | Agregat Halus |
|-------------------------------|---------------|
| Berat Jenis                   | 2,53 gr       |
| Penyerapan                    | 0,43 %        |
| Kadar Air                     | 4,27 %        |
| Kadar Lumpur                  | 1,7 %         |
| Gradasi Agregat Halus         | Zona IV       |
| Modulus Kehalusan Butir (MHB) | 2,4           |

**Tabel 3** Kebutuhan bahan untuk 1 paving block

| Komposisi (%) | Perbandingan Campuran | Semen (cm <sup>3</sup> ) | Pasir (cm <sup>3</sup> ) | Plastik (cm <sup>3</sup> ) | Air (gram) | Semen (gram) | Pasir (gram) | Plastik (gram) |
|---------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|--------------|--------------|----------------|
| 0,4           | 1 : 4 : 0,5           | 288,00                   | 1152,00                  | 4,61                       | 455,10     | 910,20       | 2917,43      | 5,25           |
| 0,4           | 1 : 6 : 0,5           | 205,71                   | 1234,29                  | 4,94                       | 325,50     | 651,00       | 3125,61      | 5,63           |
| 0,4           | 1 : 8 : 0,5           | 160,00                   | 1280,00                  | 5,12                       | 253,50     | 507,00       | 3241,27      | 5,84           |

**Tabel 4** Klasifikasi mutu paving block berdasarkan hasil uji

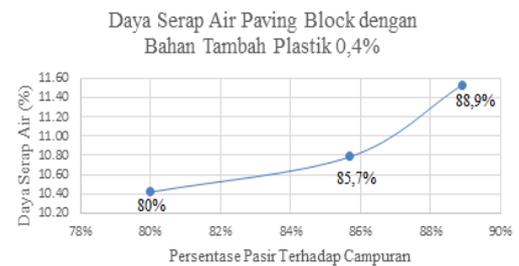
| Komposisi Perbandingan | Kuat Tekan      |           | Penyerapan Air Rata-rata (%) | Mutu Berdasarkan Kuat Tekan | Mutu Berdasarkan Daya Serap | Klasifikasi Mutu |
|------------------------|-----------------|-----------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
|                        | Rata-rata (MPa) | Min (MPa) |                              |                             |                             |                  |
| 1:4:0,5                | 8,6             | 8         | 10,4                         | Tidak Termasuk Mutu SNI     | Tidak Termasuk Mutu SNI     | -                |
| 1:6:0,5                | 8,8             | 8,5       | 10,8                         | Termasuk Mutu SNI           | Tidak Termasuk Mutu SNI     | Mutu D           |
| 1:8:0,5                | 8,6             | 8,3       | 11,5                         | Tidak Termasuk Mutu SNI     | Tidak Termasuk Mutu SNI     | -                |

dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 1050 selama 24 jam.

Berikut adalah hasil dari uji kuat tekan dan daya serap air paving block terhadap varian sampel, berupa grafik.dengan :



**Grafik 1** hasil uji kuat tekan



**Grafik 2** hasil uji daya serap air

Berdasarkan SNI 03-0691-1996, pada Grafik 1 hasil pengujian nilai kuat tekan pada komposisi perbandingan 1:4:0,5 atau persentase pasir (80%) kuat tekan rata-rata sebesar 8,6 MPa dan kuat tekan min sebesar 8 MPa, perbandingan 1:6:0,5 atau persentase pasir (85,7%) kuat tekan rata-rata sebesar 8,8 MPa dan kuat tekan min sebesar 8,5 MPa, dan perbandingan 1:8:0,5 atau persentase pasir (88,9%) kuat tekan rata-rata sebesar 8,6 MPa dan kuat tekan min sebesar 8,3 MPa. Dari hasil tersebut syarat mutu Paving Block yang didapatkan dari hasil uji kuat tekan untuk komposisi 1:4:0,5 dan 1:8:0,5 dibawah nilai kuat tekan rata-rata, dan dibawah nilai kuat tekan min, sedangkan untuk komposisi 1:6:0,5 dibawah nilai kuat tekan rata-rata tetapi hasil kuat tekan pada kuat tekan min berdasarkan syarat mutu SNI 03-0691-1996 yaitu masuk pada mutu D dimana pada klasifikasi mutu bisa digunakan sebagai taman .

Sedangkan Berdasarkan Grafik 2 hasil pengujian nilai persentase daya serap air komposisi perbandingan 1:4:0,5 sebesar 10,4 %, 1:6:0,5 sebesar 10,8 %, dan 1:8:0,5 sebesar 11,5 %.dari hasil data tersebut didapatkan dari hasil persentase daya serap air untuk semua komposisi tidak termasuk dalam syarat mutu daya serap air berdasarkan SNI 03-0691-1996.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil variasi perbandingan pada paving block dapat diketahui bahwa perbandingan 1 : 6 : 0,5 merupakan hasil kualitas kuat tekan paving block yang paling tinggi dibandingkan dengan perbandingan yang lain dengan kuat tekan rata-rata yang diperoleh sebesar 8,8 MPa dan kuat tekan min sebesar 8,5 MPa tetapi hasil daya serap serap yang dihasilkan kurang bagus yaitu sebesar 10,8%. Sedangkan pada perbandingan 1 : 4 : 0,5 menghasilkan kuat tekan rata-rata sebesar 8,6 MPa dan kuat tekan min sebesar 8 MPa, namun memiliki daya serap air yang paling bagus yaitu dengan hasil daya serap air yang diperoleh sebesar 10,4%.
2. Berdasarkan SNI 03-0691-1996 didapat hasil uji kuat tekan maupun uji daya serap air yang tidak memenuhi kualitas mutu, yaitu hasilnya pada perbandingan campuran 1 : 4 : 0,5 dengan hasil uji kuat tekan rata-rata sebesar 8,6 MPa, dan kuat tekan min sebesar 8 MPa sedangkan daya serap sebesar 10,4 %, perbandingan campuran 1 : 6 : 0,5 dengan hasil uji kuat tekan rata-rata sebesar 8,8 MPa dan kuat tekan min sebesar 8,5 MPa, sedangkan daya serap sebesar 10,8 %, dan pada perbandingan campuran 1 : 8 : 0,5 dengan hasil uji kuat tekan rata-rata sebesar 8,6 MPa dan kuat tekan min 8,3 MPa sedangkan daya serap sebesar 11,5 %.
3. Komposisi paving block dengan perbandingan pasir yang berbeda, serta penambahan 0,4% plastik nylon dengan FAS 0,5 yang menghasilkan kuat tekan paling bagus yaitu pada perbandingan campuran 1 : 6 : 0,5 atau persentase pasir sebesar 85,7% dengan menghasilkan kuat tekan min sebesar 8,5 MPa dengan daya serap sebesar 10,8 % pada hasil tersebut paving block masuk pada mutu D. Sedangkan kuat tekan optimum yang dapat diperoleh yaitu sebesar 8,5 MPa dengan perbandingan 1: 5,7 : 0,5.

## SARAN

### DAFTAR PUSTAKA

1. Amran, Y. 2015. Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Bahan Tambaha Pembuatan Paving Block Sebagai Alternatif Perkerasan Pada Lahan Parkir Di Universitas Muhammadiyah Metro. Jurnal Teknik Sipil Tapak. Vol 4. No 2. Hal 1-3.
2. Badan Standarisasi Nasional. 1996. Bata Beton (Paving Block). SNI 03-0691-1996. Jakarta.