

PENGGUNAAN PLASTIK TIPE PET SEBAGAI PENGGANTI SEMEN PADA PEMBUATAN PAVING BLOCK

Dedi Enda¹, Marhadi Sastra¹, Lizar¹, Zulkarnain¹, Bobby Rahman¹

¹Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis,
Jl. Bathin Alam Sei. Alam, Bengkalis, Riau Indonesia

Email: dediendaa05@gmail.com¹, marhadi@polbeng.ac.id¹, lizar@polbeng.ac.id¹,
zulkarnaen@polbeng.ac.id¹, bohrdarchitect@gmail.com¹

Abstrack

Salah satu penanganan peningkatan jumlah sampah plastik adalah dengan pemanfaatan kembali limbah plastik dijadikan paving block. Pembuatan paving block plastik dengan bahan baku utama plastis menggunakan metode pemanasan. Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan paving block dengan memanfaatkan limbah plastik tipe PET (polyethylene terephthalate), dengan tujuan untuk mengetahui kuat tekan paving block plastik dengan penambahan pasir dengan persentase dari pasir yang digunakan yaitu 0%, 25%, 50% dari volume plastik yang telah dilelehkan. Dari hasil pengujian, 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.

Kata Kunci: Paving Block, Plastik Tipe PET, Kuat Tekan, Plastik Alternatif, pasir

Abstract

One of the treatments for increasing the amount of plastic waste is by reusing plastic waste into paving blocks. Making plastic paving blocks with plastic main raw materials using the heating method. In this study, paving block will be made using PET (polyethylene terephthalate) type plastic waste, with the aim to determine the compressive strength of plastic paving blocks with the addition of sand with the percentage of sand used is 0%, 25%, 50% of the plastic volume has been melted. From the test results, the highest average compressive strength obtained from the use of sand with the percentage of sand is 0% which is 15,623 MPa, while the sand content is 25% and 50%, respectively 6,888 MPa and 10,737 Mpa, so 0% sand paving blocks can be used for pedestrians and for paving blocks 50% can be used for city parks, but for paving blocks 25% have not met the standard requirements of SNI 03-0691-1996.

Keywords: Paving block, PET type plastic, compressive strength, plastic alternative, sand

1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah sampah dengan jenis plastik perlu mendapat penanganan dan perhatian serius, salah satu penanganannya dengan cara mendaur ulang kembali sampah plastik tersebut, salah satu contohnya adalah pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan dalam pembuatan tas, vas bunga, tikar, kerajinan rumah tangga, sedangkan didalam bidang konstruksi limbah plastik dapat dijadikan paving block. Didalam pembuatan paving block, limbah plastik yang digunakan berfungsi sebagai pengganti dari semen sehingga mengurangi sampah-sampah yang ada di lingkungan sekitar.

Pada umumnya paving block terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Paving block dikenal juga dengan sebutan bata beton (concrete block) atau cone blok. Paving block banyak digunakan untuk perkerasan jalan seperti trotoar, areal parkir, jalanan pemukiman atau kompleks perumahan, taman, dan lain-lain. Kemudahan dalam hal pemasangan dan perawatan paving block serta memiliki variasi bentuk dan warna yang beragam sehingga paving block banyak disukai oleh konsumen. Penelitian mengenai penggunaan limbah plastik telah banyak dilakukan peneliti, guna menghasilkan paving

block yang kuat dengan tinjauan kuat tekannya. Referensi [1] menunjukkan bahwa penggunaan limbah plastik (polyethylene) yang diolah menjadi agregat kasar dengan ukuran 10–15 mm, pengaruh komposisi kimia bahan penyusun paving block terhadap kuat tekan dan daya serap airnya, dengan variabel yang digunakan adalah kadar SiO₂ (80%; 85%; 90%; 95%; 100%), agregat plastik polyethylene (0%; 5%; 10%; 15%; 20%) dan waktu simpan (8 hari, 16 hari, 24 hari). Paving block dengan kuat tekan paling tinggi yaitu 101.27 kgf/cm² dan daya serap air paling rendah 4.60% dihasilkan dengan kadar SiO₂ 85%, polietilen 15% pada masa simpan 24 hari.

Pemanfaatan limbah plastik LDPE [2], digunakan untuk pembuatan paving blok beton digunakan sebagai pengganti agregat beton. 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.

Pada penelitian pemanfaatan limbah botol plastik sebagai bahan eco plafie (Economic Plastic Fiber) paving block yang berkonsep ramah lingkungan dengan uji tekan, uji kejut dan serapan air, yang menggunakan perbandingan semen dan pasir adalah 1 : 6 dan konsentrasi abu batu 30% dari berat semen dan penambahan serat plastik 0,25%, 0,50%, 0,75%, 1% dari volume dengan faktor air semen 0,50 diketahui bahwa penambahan serat plastik sebanyak (0,25-1,0)% pada adukan paving block dapat meningkatkan kuat tekan, dengan peningkatan kuat tekan maksimum pada penambahan serat plastik 0.5% yaitu sebesar 42,23% dan paving serat mampu menyerap energi 3,78 kali lebih baik dari

paving normal pada penambahan serat plastik 0.5 %, namun terjadi penurunan daya serap air secara drastis dari (0 – 1) % dimana daya serap air maksimum pada paving normal sebesar 6,27 %, [3].

Temperatur dari pelelehan limbah plastik juga berpengaruh terhadap kuat tekan yang dihasilkan, dari bentuk blok yang dibuat adalah persegi empat, di mana temperatur yang paling optimal untuk pembuatan block dengan proses press pada mesin yang dibuat adalah 1750C, lama pemanasan 30 menit, dan tekanan cetakan 6,28 kPa, [4].

Berbeda dengan referensi [5], paving block berbahan utama limbah plastik yang berjenis botol mineral, kantong plastic dan tutup botol. Limbah plastik dicuci dan dikeringkan terlebih dahulu kemudian dilelehkan didalam tungku, setelah semua limbah plastic meleleh kemudian dimasukkan dalam cetakan berukuran 11cm x 6sisi x 6cm. Hasil pengujian kuat tekan pada umur 17 hari paving block variasi 1 dengan rata-rata kuat tekan 7,92 MPa, variasi 2 = 7,92 MPa, variasi 3 = 9,43 MPa, variasi 4 = 4,66 MPa, variasi 5 = 8,37 MPa, variasi 6 = 9,79 MPa, variasi 7 = 6,68 MPa. Paving block dengan variasi 1BM:1KP:4TB merupakan paving block yang memiliki nilai rata – rata kuat tekan terbaik dalam penelitian ini, termasuk dalam mutu D untuk nilai rata – rata kuat tekannya. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa produk paving block berbahan limbah plastik hanya dapat digunakan dihalaman rumah berdasarkan SNI 03-0691-1996.

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan paving block dengan memanfaatkan limbah plastik tipe PET (polyethylene terephthalate), dengan tujuan untuk mengetahui kuat tekan paving block plastik dengan penambahan pasir pada kadar persentase 0%, 25%, 50% dari volume paving block plastik.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah pengujian laboratorium. Pengujian dilakukan dengan memberikan perlakuan terhadap

variabel yang diteliti sehingga dampak perlakuan tersebut dapat ditarik kesimpulan yang korelasional dengan variabel-variabel yang diteliti. Adapun variabel yang akan dicari dalam penelitian ini adalah menguji kuat tekan paving block dan pengaruhnya terhadap penambahan pasir.

a. Alat dan Bahan

Alat-alat pengujian yang disiapkan diantaranya timbangan, oven, mould pasir, mesin uji kuat tekan, picnometer, kerucut terpancung, kayu bakar, wadah tempat memasak/dandang, cetakkan, sendok pengaduk, kuas dan tungku masak.

Adapun bahan-bahan yang disiapkan yaitu plastik (botol jenis PET) yaitu sebagai bahan utama dalam pembuatan paving block, pasir sebagai bahan percobaan di dalam paving block plastik, minyak tanah, dan minyak oli.

b. Pembuatan benda uji paving block

Paving block yang akan dibuat dalam penelitian dengan bentuk segi empat berukuran dimensi 20 cm × 10 cm × 6 cm, dengan perbandingan 100 % plastik, 75 % plastik + 25 % pasir dan 50 % plastik + 50% pasir, dengan jumlah sampel masing-masing perbandingan 3 buah sampel.

Pembuatan benda uji dimulai dengan pengujian propertis material yang digunakan yaitu plastik dan pasir, kemudian dilakukan trial pembuatan paving block plastik dengan kadar pasir 0%, dari tial ini akan diperoleh berat plastik yang digunakan untuk 1 buah paving block, dimana pembuatan paving block plastik dengan kadar pasir 0% dengan melelehkan plastik tipe PET didalam wadah, setelah meleleh dan mendidih di bakar sehingga selama 5 menit, dan dimasakkan kembali untuk menyetarakan, kemudian dimasukan ke dalam cetakan yang telah disiapkan. Untuk pembuatan paving block plastik dengan campuran pasir, sama dengan pembuatan paving block plastik dengan kadar pasir 0%, hanya saja setelah plastik di bakar lalu di masakan kembali dan di masukan pasir yang telah disiapkan disini pembuatan paving block menggunakan pasir dengan campuran 25%, 50%. Setelah pasir dicampurkan kedalam

plastik diaduk sehingga merata barulah di masukan kedalam cetakan.

Pendinginan dilakukan secara manual terhadap benda uji selama 1 hari sebelum dilakukan pengujian kuat tekan.

c. Pengujian kuat tekan paving block

Pengujian kuat tekan paving block dilakukan pada tiap-tiap sampel uji.



Gambar 1. Kuat tekan beton 0%
(Sumber : Paza, 2018)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Propertis material

Hasil pengujian propertis material dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian propertis

No	Uraian	Hasil
1	Kadar lumpur pasir	1,56%
2	Bj SSD pasir	2,632
3	Penyerapan air pasir	3,09%
4	Berat isi pasir	1284,98kg/m3

Sumber : P. Noratika 2018

B. Berat isi paving block plastik 0% pasir

Untuk mendapat jumlah plastik yang dibutuhkan, untuk pembuatan 1 buah paving block plastik (0% pasir) dilakukan percobaan secara trial and error. Dimana hasil percobaan dicapai dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Percobaan kebutuhan plastik

No	Berat kering plastik (gr)	Tinggi paving block (cm)
1	996	2,98
2	1685	3,15
3	2085	5,01
4	2485	6,01

Sumber : P. Noratika 2018

C. Hasil berat isi dan kuat tekan *paving block*
Hasil pengujian berat isi *paving block* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rekap hasil rata-rata berat isi

No	Sampel	Persentase pasir (%)	Berat isi (kg/m ³)	Berat isi Rata-rata (kg/m ³)
1	1	0%	879	864
2	2	0%	850	
3	3	0%	863	
4	1	25%	1550	1461
5	2	25%	1400	
6	3	25%	1433	
7	1	50%	1788	1801
8	2	50%	1825	
9	3	50%	1792	

(Sumber : P. Noratika, 2018)

Pada tabel 3 menunjukkan perbedaan nilai berat *paving block* akibat penambahan pasir. Nilai rata-rata berat isi terbesar pada *paving block* plastik yang menggunakan pasir dan botol plastik tipe PET adalah untuk 0 % pasir nilai berat isi rata-ratanya sebesar 864 kg/m³ sedangkan untuk nilai rata-rata berat isi dengan penambahan pasir 25% adalah 1461 kg/m³, terjadi kenaikan berat isi sebesar 69,10 % jika di dibandingkan dengan berat isi *paving block* plastik non pasir, sedangkan berat isi *paving block* dengan penambahan pasir 50 % diperoleh berat isi rata-rata sebesar 1801 kg/m³, terjadi peningkatan sebesar 108,44%. Fenomena peningkatan berat isi akibat penambahan pasir pada *paving block* plastik ini sejalan dengan berat isi dari pasir itu sendiri.

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan *paving block* plastik

No	Sampel	Persentase pasir %	f ² c (MPa)	Rata-rata (MPa)
1	1	0%	17,038	15,623
2	2	0%	3,142	
3	3	0%	14,209	
4	1	25%	6,993	6,888
5	2	25%	4,222	
6	3	25%	6,783	
7	1	50%	11,064	10,737
8	2	50%	8,571	
9	3	50%	10,409	

(Sumber: Data pengujian, 2018)



Gambar 2. Diagram hasil pengujian kuat tekan *paving block* plastik

(Sumber : P. Noratika, 2018)

Berdasarkan tabel 4 dan gambar 2 diatas dapat disimpulkan bahwa *paving block* tanpa penambahan pasir atau 0.% pasir dengan menggunakan 3 sampel uji diperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 15,623 MPa, sedangkan untuk *paving block* dengan penambahan pasir 25%, dari 3 sampel benda uji diperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 6,888 MPa, sehingga dapat disimpulkan terjadi penurunan sebesar 55,911 %, jika dibandingkan dengan penambahan pasir 0%. Penurunan juga terjadi pada penggunaan pasir 50% yaitu sebesar 31,274 %, dimana untuk *paving block* plastik yang menggunakan 50% pasir kuat tekan rata-rata yang diperoleh sebesar 10,737MPa.

Berdasarkan pengamatan pelaksanaan pembuatan benda uji, menurunnya kuat tekan *paving block* plastik dengan penambahan pasir diakibatkan lekatan antara bahan-bahan penyusun *paving* kurang bekerja maksimal karena pada saat memasukan *paving block* yang sudah di masakan kedalam cetakan, pasir yang sudah dicampur mengalami pengendapan mengakibatkan volume *paving block* berkurang, sehingga banyak rongga atau celah kosong yang membuat struktur tatanan *paving* tidak padat waktu di uji.

Jika hasil pengujian *paving block* yang diperoleh di comperasikan dengan [7] maka *paving block* dengan campuran pasir 0 % dapat digunakan untuk pejalan kaki, sedangkan 50 % pasir dapat digunakan untuk taman kota, akan tetapi untuk 25% pasir belum memenuhi standar SNI 03-0691-1996.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap *paving block* plastik dengan penambahan pasir, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan :

Berat isi *paving block* dengan penambahan pasir memiliki nilai lebih tinggi dibanding hanya menggunakan plastik saja, peningkatan berat isi ini sejalan dengan berat isi dari pasir itu sendiri.

Kuat tekan rata-rata tertinggi yang didapat dari *paving block* plastik dengan campuran pasir dengan persentase pasir diperoleh kuat tekan *paving block* plastik dengan nilai rata-rata yaitu 0% pasir, mendapat nilai rata-rata kuat tekan sebesar 15,623 MPa, sedangkan untuk 25 % pasir, mendapat nilai rata-rata kuat tekan sebesar 6,888 MPa, dimana pada *paving block* dengan penambahan pasir sebanyak 25% ini mengalami penurunan sebesar 55,911 % dan 50 % pasir mendapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 10,737 MPa, untuk 50 % pasir ini juga mengalami penurunan juga sebesar 31,274 %.

Untuk kuat tekan *paving block* plastik yang dihasilkan pada penelitian ini untuk 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. Berdasarkan pengamatan pelaksanaan pembuatan benda uji, menurunnya kuat tekan *paving block* plastik dengan penambahan pasir diakibatkan lekatan antara bahan-bahan penyusun *paving* kurang bekerja maksimal karena pada saat memasukan *paving block* yang sudah di masak kedalam cetakan, pasir yang sudah dicampur mengalami pengendapan mengakibatkan volume *paving block* berkurang, sehingga banyak rongga atau celah kosong yang membuat struktur tatanan *paving* tidak padat waktu di uji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terutama Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Hambali, I. Lesmanis, and A. Midkasna, "Pengaruh Komposisi Kimia Bahan Penyusun Paving Block Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Airnya," *Jurnal Teknik Kimia.*, vol. 19, pp. 14–21, Des. 2013.
- [2] B. Indrawijaya, A. Wibisana, A. D. Setyowati, D. Iswadi, D. P. Naufal and D. Pratiwi, "Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Blok Beton," *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM.*, vol. 3, pp. 1–7, Jan. 2019.
- [3] A. F. Sibuea and J. Tarigan, "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan Eco Plafie (Economic Plastic Fiber) Paving Block Yang Berkonsep Ramah Lingkungan Dengan Uji Tekan, Uji Kejut Dan Serapan Air,"
- [4] R. Siregar, Y. Chan, Y. Herdiansyah and T. Nurdiansyah, "Korelasi Besar Temperatur Pemanasan Cetakan terhadap Kualitas Hasil Press Paving Block Berbahan Dasar Sampah Plastik," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Untirta.*, vol. v, pp. 41–45, Apr. 2019.
- [5] Burhanuddin, Basuki and M. R. S. Darmanijati, "Pemanfaatan Limbah Plastik Bekas Untuk Bahan Utama Pembuatan Paving Block," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Untirta.*, vol. v, pp. 41–45, Apr. 2019.
- [6] P. Noratika, "Pengaruh Penambahan Pasir Terhadap Kuat Tekan Paving Block Plastik" Tugas Akhir D3 Teknik Sipil, 2018.
- [7] SNI 03-0691-1996, Bata Beton /Paving Block.