

Penelitian *Paving Block* Dengan Bahan Tambahan Plastik Pet dan Gamping Pengaruhnya Terhadap Kuat Tekan K-175

(Research Of Paving Block With Pet Plastic Additional Materials and Gamping Influence On Strong Text K-175)

Adi Cahyanto , Sunarko

Universitas 17 Agustus 1945

Banyuwangi

ABSTRACT

Basically paving blocks consist of a mixture of cement, water and fine aggregate. Over time various innovations have emerged in making paving blocks, such as replacing or reducing the basic ingredients of manufacture by utilizing existing waste. One of the wastes that can be used is like plastic waste, used mineral drinks. The function of cement is to arrange expensive paving blocks. Because of that, partial cement substitution is needed in the manufacture of paving blocks, namely limestone.

The purpose of this study was to find out how much influence the addition of limestone with a percentage of 3%, 5%, and 7% of the volume of cement weight and cement plastic waste with 4% of the volume of sand weight on the paving block compressive strength and water absorption. This research begins with testing the sieve analysis, specific gravity, water content and sludge content against sand and plastic waste. The next step is the making of paving blocks with curves of 20 cm x 10 cm x 6 cm totaling 150 pieces for paving blocks without limestone and plastic waste and block paving with limestone and cement plastic waste. Testing for paving blocks is done in two ways, namely compressive strength and water absorption. The second test was carried out with variations in ages 7, 14 and 21 days.

The results of the compressive strength at the age of 21 days the percentage of 0% produced a compressive strength value of 415.20 kg / cm², while the percentage of 3% had a compressive strength of 190.8 kg / cm² - 251.75 kg / cm², the percentage of 5% had compressive strength of 197.16 kg / cm² - 288.85 kg / cm², the percentage of 7% has a compressive strength of 142.57 kg / cm² - 154.76 kg / cm². So the value of the compressive strength of all the percentages that have the greatest compressive strength value is the percentage of 4% 197.16 kg / cm² - 288.85 kg / cm². Whereas 3% of plastic dried for 7, 14 and 21 days obtained a water absorption value of 10.67 - 15.55%, a percentage of 5%

obtained the value of water preservation of 9.92 - 15.5%, a percentage of 7% obtained water absorption value of 10.75-14.44%.

Key words: *block paving, limestone, cement plastic waste, compressive strength, water absorption.*

ABSTRAK

Pada dasarnya *paving block* terdiri dari campuran semen, air dan agregat halus. Seiring berjalannya waktu muncul berbagai inovasi dalam pembuatan *paving block*, seperti mengganti atau mengurangi terhadap bahan dasar pembuatan dengan memanfaatkan limbah yang ada. Salah satu limbah yang dapat digunakan yaitu seperti limbah plastik, bekas minuman mineral. Fungsi semen merupakan bahan susun *paving block* yang mahal. Oleh karena itu, diperlukan bahan substitusi sebagian semen dalam pembuatan *paving block* yaitu batu kapur.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan batu kapur dengan presentase 3%, 5%, dan 7% dari volume berat semen dan limbah plastik semen dengan 4% dari volume berat pasir terhadap kuat tekan *paving block* dan daya serap air. Penelitian ini dimulai dengan pengujian analisa saringan, berat jenis, kadar air dan kadar lumpur terhadap pasir dan limbah plastik. Langkah selanjutnya pembuatan *paving block* dengan ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm berjumlah 150 buah untuk *paving block* tanpa batu kapur dan limbah plastik dan *paving block* dengan batu kapur dan limbah plastik semen. Pengujian untuk *paving block* dilakukan dengan dua cara yaitu kuat tekan dan daya serap air. Pengujian kedua dilakukan dengan variasi umur 7, 14, dan 21 hari.

Hasil penelitian dari kuat tekan pada umur 21 hari prosentase 0% dihasilkan nilai kuat tekan 415,20 kg/cm², sedangkan prosentase 3% memiliki nilai kuat tekan sebesar 190,8 kg/cm² – 251,75 kg/cm², prosentase 5% memiliki kuat tekan sebesar 197,16 kg/cm² – 288,85 kg/cm², prosentase 7% memiliki kuat tekan sebesar 142,57 kg/cm² – 154,76 kg/cm². Jadi nilai kuat tekan dari semua prosentase yang memiliki nilai kuat tekan yang paling besar yaitu dengan prosentase 4% 197,16 kg/cm² – 288,85 kg/cm². Sedangkan plastik sebesar 3% yang di keringkan selama 7, 14 dan 21 hari diperoleh nilai penyerapan air sebesar 10,67 – 15,55%, prosentase 5% diperoleh nilai penyerapan air sebesar 9,92 – 15,5%, prosentase 7% diperoleh nilai penyerapan air sebesar 10,75-14,44%.

Kata Kunci : *paving block*, batu kapur, limbah plastik semen, kuat tekan, daya serap air.

PENDAHULUAN

Pada zaman yang modern sekarang ini kemajuan ilmu dan teknologi semakin cepat dan pesat sehingga mampu mengubah tatanan kehidupan seseorang. Dampak positifnya pun beragam, salah satunya yaitu ditemukannya teknologi-teknologi yang mampu mempermudah kehidupan seseorang dimana kebutuhan manusia yang kian banyak. Terutama di bidang industri pembuatan *paving block* yang membuat kemajuan untuk menemukan bentuk yang dapat membawa kepuasan pengguna mereka. *Paving block* adalah material bangunan semen yang digunakan sebagai penutup alternatif atau pengerasan permukaan tanah.

Dalam hal resistensi dan dampak lingkungan, hal ini menunjukkan bahwa *paving block* lebih ramah lingkungan, mengeksploitasi vakum yang ada atau saat dibandingkan dengan pengaturan yang sudah terpasang sebagai penyerapan air dibandingkan dengan opsi sementasi alternatif lainnya seperti jalan lantai.

Paving block sudah banyak digunakan dalam bidang struktur, konstruksi jalan, dan juga untuk lapisan

perkerasan lantai. Penggunaan *paving block* semakin hari semakin meningkat, karena *paving block* mempunyai banyak sekali keuntungan dan juga kelebihan, dari segi biaya, segi pengerjaannya, segi perawatan, segi lingkungan, dan juga dapat menyerap air dengan sangat baik. Bahan baku untuk membuat *paving block* adalah komposisi dari semen, pasir, dan air dengan tambahan bahan yang ingin ditambahkan. Semakin sedikit jumlah pasir maka semakin baik mutu *paving block* yang diproduksi.

Dari semua ini, perlu adanya inovasi yang digunakan. Salah satunya adalah inovasi material, karena inovasi pada material ini adalah inovasi yang sering dipilih dan selalu digunakan dalam sebuah konstruksi.

Sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak dibuang oleh manusia karena banyak orang yang menggunakan plastik untuk keperluannya sehari-hari entah itu perorangan, toko, maupun perusahaan besar. Misalnya, berbelanja pasti akan membutuhkan plastik untuk membawa barang belanjanya, jika

plastik itu tidak terpakai apakah plastik itu akan di simpan? Tentu tidak kan. Apa yang mereka lakukan? Membuang dan membakar, itulah yang bisa manusia lakukan. Contohnya, ada tong sampah khusus sampah plastik. Penemuan plastik organik yang bisa didaur ulang tadinya diharapkan bisa mengurangi satu masalah sampah. Kantong plastik digunakan sehari-hari untuk membawa belanjaan, pakaian, makanan atau obat-obatan. Tapi sampah plastik sulit terurai lagi.

Penanganan limbah plastik yang paling ideal adalah dengan mendaur ulang. Akan tetapi, hal itu tampaknya tidak mudah di jalankan. Proses daur ulang melalui tahap-tahap pengumpulan, pemisahan (sortir), pelelehan, dan pembentukan ulang. Tahapan paling sulit adalah pengumpulan dan pemisahan. Kedua tahapan ini akan lebih mudah dilakukan jika masyarakat dengan disiplin ikut berpartisipasi, yaitu ketika membuang sampah plastik. Dengan ini, plastik yang cukup banyak didaur ulang adalah jenis HDPL yaitu botol-botol plastik bekas kemasan minuman.

Salah satu limbah industri yang dapat digunakan untuk campuran paving block adalah limbah plastik pet. Pada sisi lain pemanfaatan plastik pet di Indonesia masih sangat terbatas, antara lain hanya di buat sebagai kerajinan untuk tempat pensil dan kebanyakan hanya di buang dan di

rosokan. Sehingga beberapa tahun ke depan, limbah plastik pet akan menjadi masalah yang cukup serius dan rumit. Karena limbah plastik pet sangat sulit diuraikan oleh lingkungan dan sangat tahan terhadap serangan kimia dan asam.

Dari uraian diatas maka mencoba untuk melakukan pembuatan paving block dengan memanfaatkan limbah plastik pet sebagai campuran dalam pembuatan paving block yang ramah lingkungan dengan komposisi dan prosentase yang bervariasi. Dalam penelitian yang akan dilakukan ini mencoba menguasai teknologi pembuatan paving block dari campuran air, semen, pasir dan limbah plastik pet dan diharapkan dapat menghasilkan suatu alternatif paving block yang ramah lingkungan dan menghasilkan kekuatan yang tidak jauh berbeda dari paving block pada umumnya.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah teknik pengolahan limbah plastik pet untuk pembuatan *paving block* dengan menggunakan campuran plastik pet?
2. Bagaimanakah pengaruh penambahan volume limbah plastik

pet yang bervariasi (0%, 3%, 5% dan 7%) terhadap kuat tekan?

3. Bagaimanakah pengaruh penambahan volume limbah plastik pet yang bervariasi (0%, 3%, 5% dan 7%) terhadap penyerapan air?
4. Bagaimanakah biaya pembuatan *paving block* dengan campuran limbah plastik pet dan gamping, apakah dapat mengurangi anggaran?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui teknik dari pengolahan teknik pengolahan dalam pembuatan *paving block* dengan menggunakan campuran plastik pet dan bahan tambahan batu kapur (gamping)?
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan volume limbah plastik pet yang bervariasi (0%, 3%, 5% dan 7%) terhadap kuat tekan?
3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan volume limbah plastik pet yang bervariasi (0%, 3%, 5% dan 7%) terhadap penyerapan air.
4. Untuk mengetahui biaya pembuatan *paving block*.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh orang atau individu di dalam penyelesaian suatu permasalahan dan hasil penelitian tersebut yang digunakan sebagai acuan bagi peneliti lain. Dari beberapa peneliti terdahulu tentang kuat tekan paving block dengan bahan tambahan gamping dan limbah plastik semen sebagai bahan tambahan agregat dapat ditinjau dari tujuan dan hasil dari penelitian terdahulu.

1. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dengan penambahan serat dari bahan plastik PET sebesar 5% volume, fly ash 5% volume dapat meningkatkan kuat kejut paving 3,5 kali lebih baik dari paving normal pada campuran 1 : 6 (Dwicahyani Arum, 2012).
2. Lestario dan Mahendra (2008) meneliti tentang penggunaan limbah botol plastik PET sebagai campuran beton untuk meningkatkan kapasitas tarik belah dan geser. Dari hasil penelitian terhadap beton segar dapat disimpulkan bahwa dengan bertambahnya kadar cacahan botol plastik PET yang dicampur dalam beton, maka akan cenderung terjadi penurunan nilai slump. Dari hasil pengujian terhadap beton yang telah mengeras didapatkan hasil dengan penambahan cacahan botol plastik PET optimum sebesar 0,5% terjadi peningkatan kuat tarik belah sebesar 25,44% pada umur 7 hari,

sedangkan pada umur 28 hari peningkatan optimum pada 0,7% yaitu sebesar 19,39%. Pada kuat geser peningkatan kekuatan optimum terjadi pada 0,5% yaitu sebesar 37,19%.

3. Wibowo (2005), penambahan serat Polyethylene ke dalam campuran beton dengan kadar 0,3% meningkatkan kuat tekan sebesar 20,36% meningkatkan kuat tarik belah sebesar 2,05%, meningkatkan nilai kapasitas momen balok sebesar 15,79% dan meningkatkan nilai toughness sebesar 318,61%.
4. Pratikto (2010) melakukan penelitian beton ringan menggunakan agregat limbah botol plastik jenis PET (Polyethylene Terephthalate). PET dapat dijadikan sebagai pengganti agregat kasar pada beton ringan melalui proses pemanasan, pendinginan dan pemecahan. Proses pengadukan beda dengan cara pengadukan pada beton normal. Pengadukan dimulai dengan memasukan agregat pasir, semen dan 50% air ke dalam mixer, kemudian diikuti oleh additive 50% dan di aduk selama 5 menit. Sisa air dan additive dimasukkan ke dalam mixer dan diaduk selama 5 menit berikutnya. Agregat PET dimasukkan terakhir sedikit demi sedikit. Dari penelitian ini didapatkan rasio perbandingan untuk campuran setiap m³ beton ringan struktur adalah

semen sebanyak 263 kg, pasir sebanyak 420 kg, air sebanyak 279 kg dan agregat PET sebanyak 559 kg pada pemakaian additive sebanyak 50 ml. Kekuatan tekan yang dihasilkan adalah 17,49 Mpa dengan kuat tarik belah 1,15 Mpa. Sehingga beton ini dapat dikategorikan sebagai beton struktural. Kekuatan tarik belah yang dihasilkan tidak lebih dari 10% kekuatan tekan, yaitu 1,15 Mpa.

Syarat Mutu *Paving Block*

Paving block lantai harus memenuhi persyaratan SNI 03-0691-1996 adalah sebagai berikut:

- a. Sifat paving block untuk lantai harus memiliki bentuk yang sempurna, tidak ada retakan dan cacat, beberapa sudut dan rusuk tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.
- b. Bentuk dan ukuran paving block untuk lantai tergantung dari persetujuan antara pemakai dan produsen. Setiap produsen memberikan penjelasan tertulis dalam leaflet mengenai bentuk, ukuran, dan konstruksi pemasangan paving block untuk lantai.
- c. Penyimpanan tebal paving block untuk lantai diperkenankan kurang lebih \pm 3mm.
- d. Paving block untuk lantai ketika diuji dengan natrium sulfat tidak boleh rusak,

pengurangan berat maksimum yang diperbolehkan 1%.

- e. Paving block untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisik sebagai berikut.

Klasifikasi *Paving Block*

Ketebalan paving block yang sering digunakan (Specifications for Precast Concrete Paving Block, 1980) yaitu :

1. Ketebalan 6 cm, digunakan untuk beban lalu lintas ringan yang frekuensinya terbatas, seperti pejalan kaki dan sepeda motor.
2. Ketebalan 8 cm, digunakan untuk beban lalu lintas yang frekuensinya padat seperti sedan, pick up, bus dan truck.
3. Ketebalan 10 cm atau lebih, digunakan untuk beban lalu lintas yang super berat, seperti crane, loader.

Badan Standarisasi Nasional (SNI 03-0691-1996) mengklasifikasi paving block (bata beton) dalam 4 jenis, yaitu :

1. Bata beton mutu A, digunakan untuk jalan.
2. Bata beton mutu B, digunakan untuk parkir.
3. Bata beton mutu C, digunakan untuk pejalan kaki.
4. Bata beton mutu D, digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

Menurut SK SNI T-04-1990, pembagian kelas paving block

berdasarkan mutu betonnya, antara lain :

- a. *Paving block* dengan mutu beton I, nilai f'_c 34 – 40 Mpa.
- b. *Paving block* dengan mutu beton II, nilai f'_c 25,5 – 30 Mpa.
- c. *Paving block* dengan mutu beton III, nilai f'_c 17 – 20 Mpa.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini merupakan metode eksperimen yang akan menguji bagaimana kualitas *paving block* jika ditambah dengan limbah plastik pet dan kapur (Gamping). Variabel penelitian ini meliputi kuat tekan, daya serap air. Setiap variabel membuat 5 buah benda uji.

Metode Analisa Data

Peneliti metode analisa data dengan cara menggambarkan data yang sudah terkumpul dengan maksud untuk membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum dan generalitas. Maka dari digunakan cara metode analisa statistik deskriptif.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian *paving block* dimana kuat tekan *paving block* dipresentasikan

dengan angka.. Sehingga data-data yang akan dicari berbentuk data kuantitatif. Metode pengumpulan data menggunakan observasi dimana bersifat *Participant Observation*, yaitu peneliti terlibat secara langsung dalam kegiatan pengamatan data.

Pengujian Bahan

Pengujian bahan material pada *paving block* bertujuan untuk mengetahui karakteristik sebuah *paving block*, apakah sudah memenuhi spesifikasi apa belum. Selain itu pengujian pada ini secara eksperimen untuk membuat gambaran tentang pencampuran *paving block* dengan limbah plastik pet. Pengujian ini bertujuan untuk menjawab maksud dan tujuan pada penelitian ini, adapun pengujian material yang akan dilaksanakan penelitian sebagai berikut.

Pengujian Karakteristik Agregat

Pengujian karakteristik agregat dilakukan untuk mengetahui apakah agregat kasar dan halus yang digunakan sudah memenuhi spesifikasi untuk pembuatan benda uji. Semen PCC yang digunakan tidak diuji karena semen tersebut telah dianggap memenuhi spesifikasi sesuai ketentuan, sedangkan untuk limbah plastik pet pemeriksaan hanya dilakukan terhadap berat volume.

Pemeriksaan karakteristik agregat yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia).

Alat dan Bahan

Pada tahap ini mempersiapkan bahan dan alat, agar nantinya mudah dan siap melakukan penelitian. Berikut ada beberapa bahan dan alat yang harus dipersiapkan sebelum pembuatan *paving block*, antara lain:

Alat

1. Cangkul.
2. Cetakan *paving block* segi 4 ukuran 10,5 x 20 cm
3. Shave shaker machine, mesin pengayak agregat
4. Timbangan
5. Universal Testing Machine (UTM) digunakan untuk melakukan pengujian pada kuat tekan *paving block*
6. Sekrop, cetok

Bahan

1. Gamping
2. Limbah plastik pet
3. Air
4. Pasir

Data bahan atau *Design Penelitian* :
Data bahan yang digunakan dalam pembuatan benda uji :

1. Ukuran maksimum kerikil
: 10 mm
2. Berat volume kerikil :
1620 kg/m³
3. Berat volume pasir : 1650
kg/m³
4. Gamping/Batu kapur :
2,3868 kg
5. Plastik Pet yang di hancurkan: 6,3
kg
6. Semen: 61,2612 kg
Bentuk *paving block*
Holland/persegi panjang dengan
ukuran sebagai berikut :
Panjang : 20 cm
Lebar : 10 cm
Tinggi : 6 cm

Penyerapan Air (*Water Absorption*)

Persentase berat air yang mampu diserap agregat di dalam air disebut serapan air, sedangkan banyaknya air yang terkandung dalam agregat disebut kadar air. Besar kecilnya penyerapan air sangat dipengaruhi pori atau rongga yang terdapat pada bata beton (*paving block*). Semakin banyak pori yang terkandung dalam bata beton (*paving block*) maka akan semakin besar pula penyerapan sehingga ketahanannya akan berkurang. Rongga (pori) yang terdapat pada bata beton (*paving block*)

terjadi karena kurang tepatnya kualitas dan komposisi material penyusunannya. Komposisi campuran *paving block* berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan dan penyerapan air *paving block*. Kuat tekan mempunyai hubungan negative dengan komposisi campuran *paving block*, maka semakin meningkat komposisi campuran kuat tekan akan semakin menurun. Penyerapan air mempunyai hubungan positif dengan komposisi campuran *paving block*, maka semakin meningkat komposisi campuran penyerapan air akan semakin meningkat. Nilai kuat tekan tertingginya sebesar 9,65 MPa sedangkan pada *paving block* pasca pembakaran nilai kuat tekan terbesarnya adalah 10,05 MP dan hasil pengujian daya serap air yaitu antara 16,6% – 23,8 %.

Pengaruh rasio yang terlalu besar dapat menyebabkan rongga, karena terdapat air yang tidak bereaksi dan kemudian menguap dan meninggalkan rongga. Untuk pengukuran penyerapan air *paving block* menggunakan mengacu pada standar ASTM C 20-93 dan dihitung dengan persamaan berikut:

$$WA = \frac{A - B}{B} \times 100\%$$

WA : *Water Absorption* (%)

A : Berat Bata Beton Basah (gram)

B : Berat Bata Beton Kering (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Paving block campuran limbah plastik pet merupakan paving block yang dibuat dengan tujuan untuk membuat *paving block* dengan memanfaatkan limbah plastik. Bahan penyusun dari *paving block* sendiri terdiri dari campuran pasir, semen, air dan ditambah dengan limbah plastik dan gamping sebagai bahan substitusi semen. Dalam proses pembuatan *paving block* dilakukan dengan proses pengeringan secara alami (*room temperature*), dengan variasi waktu pengeringan (*ageing*) selama 7, 14, dan 21 hari. Setelah waktu pengeringan (*ageing*) selesai, maka *paving block* di uji sesuai dengan waktu pengujian dan juga di uji sesuai dengan pengujian dalam penelitian yang meliputi kuat tekan dan daya serap air.

Hasil Pengujian *Paving Block* Campuran Plastik Pet Dan Gamping Pengujian bahan penyusun *paving block* dan pengujian yang dilakukan pada *paving block* campuran plastik pet dan gamping dilakukan di Laboratorium Universitas 17 Agustus Banyuwangi. Pengujian yang dilakukan terhadap *paving block* campuran plastik dan gamping ini ada 2 (dua) macam pengujian yaitu : kuat tekan dan

penyerapan air. Pengujian kuat tekan menggunakan mesin kuat tekan CTM (*Compression Tension Machine*). Pengujian ini disusun dan juga dianalisis untuk menghasilkan penelitian yang sistematis.

Pengujian Kuat Tekan Paving Block

Pengujian kuat tekan *paving block* biasanya dilakukan pada umur 28 hari, karena pada umur ini kekuatan *paving block* telah mencapai 100%. Pada penelitian ini, pengujian kuat tekan *paving block* menggunakan 5 buah benda uji dan dilakukan pada umur 7, 14, dan 21 hari, hal ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan *paving block* dari variasi umur pengujian dan variasi bahan campuran terhadap *paving block*. Pengujian ini menggunakan mesin uji kuat tekan (*Compression Tension Machine*). Setelah melakukan pengujian kuat tekan terhadap *paving block*, maka akan mendapatkan hasil dari uji kuat tekan pada *paving block* dengan bahan tambahan gamping dan limbah plastik. Semen yang kami sajikan dalam bentuk tabel dengan grafik.

Pemeriksaan Bahan Penyusun Paving Block

Pemeriksaan bahan penyusun *paving block* dilakukan untuk menentukan layak atau tidaknya bahan-bahan penyusun *paving block* tersebut digunakan dalam pembuatan benda uji. Bahan-bahan yang diperiksa adalah pasir, limbah plastik pet, semen yang sudah ditumbuk dan gamping. Berdasarkan beberapa pemeriksaan terhadap bahan penyusun *paving block*, Hasil pemeriksaan bahan tersebut akan diuraikan dibawah ini.

1. Pemeriksaan Analisa Saringan

Agregat Halus (SNI 03-1968-1990)

Pemeriksaan analisa saringan ini dilakukan terhadap sample kering muka dengan berat sample agregat halus sebesar 1000 gram. Setelah dalam keadaan kering oven, agregat halus memiliki berat sebesar 900 gram.

Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus.

Saringan tertahan	Berat tertahan Komulatif	Berat Tertahan	Berat Lolos
Nomor	Mm	Gram	Gram
%			%
3/8"	9,51	0	0
0			

No.4	4,76	75	8,3	8,3
	91,7			
No.8	2,38	230	25,6	33,9
	66,1			
No.16	1,19	220	24,4	58,3
	41,7			
No.30	0,595	190	21,1	79,4
	20,6			
No.50	0,297	90	10	89,4
	10,6			
No.100	0,149	75	8,3	97,7
	2,3			
Pan 20	2,2	100	0	
Jumlah	900	100	467	233

Perhitungan Modulus Halus Butir (MHB)

$$\begin{aligned}
 \text{Modulus} &= \frac{\text{berat tertahan komulatif (\%)}}{\text{jumlah berat tertahan (\%)}} \\
 &= \frac{467}{100} \\
 &= 4,67 \%
 \end{aligned}$$

Perhitungan Kebutuhan Bahan Tiap Adukan (*Mix Design*) Benda Uji

Untuk mendapatkan sebuah perbandingan bahan susun *paving block* yang tepat, kebutuhan bahan susunan *paving block* dihitung berdasarkan perbandingan berat yang diperoleh dari konversi kebutuhan bahan dan volumenya. Dalam perhitungan rencana kebutuhan bahan ini faktor air semen

awal diambil 0,3 dan pada akhirnya nanti nilai sebar air semen akan menyesuaikan (berubah) untuk mendapatkan nilai sebar yang ditetapkan berdasarkan ASTM yaitu 70% - 115%.

Pengujian Kuat Tekan Paving Block

Pengujian kuat tekan *paving block* biasanya dilakukan pada umur 28 hari, karena pada umur ini kekuatan *paving block* telah mencapai 100%. Pada penelitian ini, pengujian kuat tekan *paving block* menggunakan 5 buah benda uji dan dilakukan pada umur 7, 14, dan 21 hari, hal ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan *paving block* dari variasi umur pengujian dan variasi bahan campuran terhadap *paving block*. Pengujian ini menggunakan mesin uji kuat tekan (*Compression Tension Machine*). Setelah melakukan pengujian kuat tekan terhadap *paving block*, maka akan mendapatkan hasil dari uji kuat tekan pada *paving block* dengan bahan tambahan gamping dan limbah plastik.

Terlihat bahwa kuat tekan dari *paving block* campuran plastik yang dikeringkan secara alami (7, 14 dan 21 hari) berkisar antara 142,57 kg/cm² – 415,57 kg/cm². Untuk lebih lanjut mengenai kuat tekan *paving block* yang

dihasilkan dengan variasi penambahan persentase plastik dan umur pengujian dapat dijelaskan seperti di bawah ini.

Pada *paving block* yang dibuat tanpa menggunakan campuran plastik (100% volume pasir) dan dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari memiliki nilai kuat tekan yang dihasilkan adalah berkisar antara 296,85 kg/cm² – 415,57 kg/cm². *Paving block* ini dapat dilihat menurut SNI 03-0691-1996, yaitu kuat tekan rata-rata untuk *paving block* perkerasan jalan mutu A adalah 400 kg/cm².

Paving block dengan penambahan plastik sebesar 3% yang dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari memiliki nilai kuat tekan yang dihasilkan yaitu sebesar 190,8 kg/cm² – 251,75 kg/cm². *Paving block* dengan penambahan sebesar 3% pada umur 7 14 dan 21 hari dapat dikategorikan dalam kelas mutu *paving block* B yaitu dengan nilai kuat tekan rata-rata minimum sebesar 170 kg/cm² dalam SNI 03-0691-1996.

Untuk *paving block* dengan penambahan presentase plastik sebesar 5% yang dikeringkan dalam waktu 7, 14 dan 21 hari memiliki kuat tekan yang dihasilkan yaitu sebesar 197,16 kg/cm² – 288,85 kg/cm². Dari hasil penelitian tersebut maka *paving block* dengan presentase campuran 5% pada umur 7, 14 dan 21 hari dapat

dikategorikan dalam kelas mutu *paving block* B yaitu dengan nilai kuat tekan rata-rata minimum sebesar 170 kg/cm^2 dalam SNI 03-0691-1996.

Untuk *paving block* dengan penambahan plastik sebesar 7% yang dikeringkan dalam waktu 7, 14 dan 21 hari memiliki kuat tekan yang dihasilkan yaitu sebesar $142,57 \text{ kg/cm}^2$ – $154,76 \text{ kg/cm}^2$. Dari hasil penelitian tersebut jika dilihat dalam SNI 03-0691-1996, maka *paving block* dengan penambahan 7% plastik pada umur 7, 14 dan 21 hari dapat dikategorikan dalam kelas mutu *paving block* C yaitu dengan nilai kuat tekan rata-rata minimum sebesar 150 kg/cm^2 dalam SNI 03-0691-1996.

Pengujian Daya Serap Air Paving Block (*Water Absorption*)

Berdasarkan pengujian terhadap benda uji terhadap *paving block*, serapan air untuk mengetahui presentase serapan air *paving block* campuran limbah plastik yang dilakukan pada umur 7, 14, dan 21 hari.

Paving block dengan campuran plastik yang dikeringkan secara alami (7, 14 dan 21 hari), diperoleh berkisar antara 6,65 – 15,55 %.

Pada *paving block* yang dibuat tanpa menggunakan campuran plastik

(100% volume pasir) dan dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari diperoleh nilai penyerapan air sebesar 6,65 - 7,88 %.

Paving block dengan penambahan persentase plastik sebesar 3% yang dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari diperoleh nilai penyerapan air sebesar 10,67 – 15,55%.

Untuk *paving block* dengan penambahan persentase plastik sebesar 5% yang dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari diperoleh nilai penyerapan air sebesar 9,92 – 15,5 %.

Untuk *paving block* dengan penambahan persentase plastik sebesar 7% yang dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari diperoleh nilai penyerapan air sebesar 10,75% - 14,44 %.

Perhitungan Bahan dan Biaya Paving Block

Dalam pembuatan benda uji *paving block* ini menggunakan perbandingan 1 : 6 (1 semen : 6 Pasir) dan selanjutnya volume pasir dipresentasikan dengan variasi bahan campuran limbah plastik pet dan gamping. Perhitungan berikut ini merupakan suatu rancangan anggaran biaya (RAB) untuk pembuatan *paving block* ini mempunyai variasi yang berbeda dari tiap pembuatannya pada suatu daerah. Anggaran rencana biaya ini

menggunakan harga yang ada di sekitar wilayah Banyuwangi.

Dapat dilihat perbandingan antara harga *paving block* campuran limbah plastik 0% dan 3% terdapat selisih harga sebesar Rp. 10,8. Sedangkan perbandingan antara harga *paving block* campuran limbah plastik 0% dan 5% terdapat selisih harga sebesar Rp. 18,8, dan perbandingan antara harga *paving block* campuran limbah plastik 0% dan 7% terdapat selisih harga sebesar Rp. 27. Maka untuk penggunaan bahan campuran limbah plastik ini bisa mengurangi biaya produksi pembuatan *paving block*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan pengujian tentang pembuatan *paving block* dengan campuran limbah plastik, berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Paving block* dengan campuran limbah plastik ini layak digunakan karena termasuk mutu *paving block* kelas B sesuai dengan klasifikasi *paving block* menurut SNI 03-0691-1996.
2. Perbandingkan pengaruh penambahan volume limbah plastik yang bervariasi (0%, 3%, 5% dan 7%) terhadap kuat tekan pada umur 21 hari prosentase 0% dihasilkan nilai kuat tekan 415,20 kg/cm², sedangkan prosentase 3% memiliki nilai kuat tekan sebesar 190,8 kg/cm² – 251,75 kg/cm², prosentase 5% memiliki kuat tekan sebesar 197,16 kg/cm² – 288,85 kg/cm², prosentase 7% memiliki kuat tekan sebesar 142,57 kg/cm² – 154,76 kg/cm². Jadi nilai kuat tekan dari semua prosentase yang memiliki nilai kuat tekan yang paling besar yaitu dengan prosentase 4% 197,16 kg/cm² – 288,85.
3. Pada *paving block* yang dibuat tanpa menggunakan campuran plastik dan gamping (100% volume pasir) dan dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari diperoleh nilai penyerapan air sebesar 6,65 - 7,88 %. Sedangkan plastik sebesar 3% yang dikeringkan selama 7, 14 dan 21 hari diperoleh nilai penyerapan air sebesar 10,67 – 15,55%, prosentase 5% diperoleh nilai penyerapan air sebesar 9,92 – 15,5 %, prosentase 7% diperoleh nilai penyerapan air sebesar 10,75%-14,44%.

Saran

1. Penelitian ini masih perlu dilanjutkan agar dapat memaksimalkan

pengolahan limbah plastik, karena kita tahu bahwa banyak sekali limbah plastik yang masih menumpuk banyak di luar sana.

2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dicoba dengan presentase campuran yang lebih maksimal agar dapat mengetahui kekuatan yang didapat dari *paving block* dengan campuran limbah plastik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lukman, M., Yudyanto., Hartatiek. (2012). *Sintesis Biomaterial Komposit CaO-SiO₂ Berbasis Material Alam (Batuan Kapur Dan Pasir Kuarsa) Dengan Variasi Suhu Pemanasan Dan Pengaruhnya Terhadap Porositas, Kekerasan Dan Mikrostruktur*. Jurnal Sains Vol.2 N0. 1 Malang: UM.
2. Sucipto, E. (2007). *Hubungan Pemaparan Partikel Debu pada Pengolahan Batu Kapur Terhadap Penurunan Kapasitas Fungsi Paru*. Semarang : Universitas Diponegoro.
3. Arif f, (2013). “*Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan Eco Plafie (Economic Plastic Fiber) Paving Block yang Berkonsep Ramah Lingkungan Dengan Uji Tekan, Uji Kejut, Serapan Air*”. Jurnal Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
4. Dwicahyani Arum,dkk, (2012).” *Ecoplafie Paving (Economic Plastic Fiber) Sebagai Produk Perkerasan Jalan Berkonsep Ramah Lingkungan* “. Jurnal Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret.
5. Campbell, P.D.Q. (1996). *Plastic Component Design*, New York: Industrial Press Inc.
6. Lestariono, Bambang Mahendra (2008). *Penggunaan Limbah Botol Plastik (PET) Sebagai Campuran Beton Untuk Meningkatkan Kapasitas Tarik Belah Dan Geser*, Perpustakaan Universitas Indonesia, Universitas Indonesia.
7. Pratikto (2010). *Beton Ringan Ber-Agregat Limbah Botol Plastik Jenis PET (Polyethylene Terephthalate)*, Politeknik Negeri Jakarta.
8. Wibowo (2005). *Kapasitas Lentur, Toughness, dan Stiffnes Balok Beton Berserat Polyethylene*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.