

PENGARUH PENAMBAHAN BATU KARANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DALAM PEMBUATAN PAVING BLOCK

Edy Gardjito¹, Agata Iwan Candra², Yosef Cahyo³

^{1,2,3} Sipil Fakultas Teknik Universitas Kediri

e-mail : *¹edygardjito@unik-kediri.ac.id, iwan_candra@unikkediri.ac.id, Yosef.cs@unik-kediri.ac.id

Abstract

Material exploitation, especially the use of sand as the main component of concrete, needs to be reduced. The purpose of this research is to find out the value of compressive strength from the addition of rocks to achieve compressive strength according to the standard mix design of paving blocks. This research was conducted at the University's Civil Engineering Laboratory. Attending a trial and error method, the samples tested were cube with a size of 15 x 15 x 15 cm with 3 pieces with the quality of paving planned and K-225 or 18.675 MPa. The method of making specimens includes semi-mechanics using a concrete mixer. Fractional waste The rock is crushed into small pieces and then put in messin abrasion to get smaller pieces of rock and become grains of sand. Test result obtained a percentage of 25% indicating a compressive strength of 22.1 MPa, 20.3 MPa, 19.9MPa, and has an average value of 21.8 MPa. Then the results from the substitution experience i increase against compressive strength.

Keywords: Coral, Fine Aggregate, Compressive Strength.

Abstrak

Eksplorasi material, terutama penggunaan pasir sebagai komponen utama beton, perlu dikurangi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekuatan tekan dari penambahan batuan untuk mencapai kekuatan tekan sesuai dengan desain campuran standar balok paving. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas. Menghadiri metode coba-coba, sampel yang diuji adalah kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm dengan 3 buah dengan kualitas paving yang direncanakan dan K-225 atau 18,675 MPa. Metode pembuatan spesimen termasuk semi-mekanika menggunakan mixer beton. Limbah pecahan Batuan dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil dan kemudian dimasukkan ke dalam abrasi untuk mendapatkan potongan batu yang lebih kecil dan menjadi butiran pasir. Hasil pengujian diperoleh persentase 25% yang menunjukkan kekuatan tekan 22,1 MPa, 20,3 MPa, 19,9MPa, dan memiliki nilai rata-rata 21,8 MPa. Kemudian hasil dari pengalaman substitusi saya meningkat terhadap kekuatan tekan

Kata Kunci: Karang, Agregat Halus, Kekuatan Kompresif.

1. PENDAHULUAN

1.1 Tinjauan Umum

Pengerasan jalan umumnya menggunakan media aspal. Namun, saat ini sering terlihat pengerasan jalan dengan media selain aspal yaitu paving block. Paving block atau bata beton untuk lantai merupakan salah satu batu cetak yang sudah dikenal dimasyarakat dan banyak

digunakan sebagai bahan bangunan gedung dan jalan. Bahan dasar paving block yaitu semen portland, air, agregat halus, dan agregat kasar.

Inovasi yang dilakukan yaitu batu karang sebagai substitusi agregat halus dalam pembuatan paving block dalam hal ini kedepannya dapat dimanfaatkan warga di daerah pesisir pantai untuk menabuh mata pencaharian warga setempat pesisir pantai. Adapun alternatif bahan yang digunakan pada penelitian ini berbahan dasar batu karang yang dihaluskan agar seperti butiran pasir.

1.2 rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas maka dapat disimpulkan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

Berapa kuat tekan yang dihasilkan dari penambahan batu karang sebagai substitusi agregat halus pada paving blok ?

1.3 tinjauan Pustaka

1.3.1 Beton

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Bahan campuran Beton melainkan agregat halus, agregat kasar, semen portland atau semen merek lain, dan air, ada beberapa yang menggunakan bahan tambahan (aditif) sampai menjadi satu kesatuan yang homogen.

1.3.2 Paving Block

Paving block adalah suatu benda yang terbuat dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar dan air yang mengeras dengan bentuk dan mutu yang sudah ditentukan. Keunggulan paving block adalah menjaga keseimbangan air tanah, serta menjadi serapan air yang baik.

1.3.3. Kuat Tekan

Kuat tekan adalah sifat kemampuan menahan atau memikul suatu beban tekan. Kuat tekan dipengaruhi oleh komposisi mineral utama. C3S memberikan kontribusi yang besar pada perkembangan kuat tekan awal, sedangkan C2S memberikan kekuatan semen pada umur yang lebih lama. Apabila C3S dan C2S bereaksi dengan air kembali membentuk senyawa CSH dan Ca(OH)_2 . Berdasarkan (BSN 2011) kuat tekan beton dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$f_c' = P/A$$

Dimana :

f_c' = Nilai kuat tekan beton

(MPa) P = Beban maksimum (KN)

(N) A = Luas penampang benda uji (cm^2)

2. METODE PENELITIAN

2.1 *Material*

2.1.1 *Agregat kasar*

Batu split (batu koral) adalah salah satu jenis batu material bangunan yang di peroleh dengan cara membelah atau memecah batu yang berukuran besar menjadi kecil. Batu split juga sering disebut dengan nama batu belah.



Gambar 1. Batu pecah

2.1.2 *Semen*

Semen merupakan senyawa atau zat pengikat hidrolis yang terdiri dari senyawa C-S-H (kalsium silikat hidrat) yang apabila bereaksi dengan air akan dapat mengikat bahan-bahan padat lainnya membentuk satu kesatuan yang kompak, padat dan keras. Fungsi semen adalah untuk mengisi rongga-rongga diantara butiran agregat agar terjadi suatu massa yang kompak atau padat.



Gambar 2. Semen *Portland* (PC)

2.1.3 Pasir

Pasir adalah salah satu jenis agregat yang dibutuhkan untuk bahan pembuatan beton yang berukuran mulai dari 0,0625 hingga 2 mm. Pasir terbentuk karena adanya proses pelapukan fisik dan kimia pada batuan.



Gambar 3. Pasir Gunung Gedang Blitar

2.1.4 Air

Air merupakan zat cair yang terdiri dari senyawa hidrogen (H_2O) dan oksigen (O) kemudian menjadi air murni yang memiliki rumus kimia H_2O .



Gambar 4. Air bersih

2.1.5 Batu karang

Karang adalah kumpulan dari fosil binatang laut yang sangat kecil atau kumpulan dari polip laut yang sangat kecil yang mengeluarkan semacam zat kapur yang membentuk suatu atau beberapa gundukan yang besar ataupun yang berukuran sedang.



Gambar 5. Limbah Pecahan Batu Krang

2.2 Langkah kerja

Metode langkah kerja untuk 3 sampel analisis *REKAYASA JOB MIX BETON* pada paving block antara lain :

- a. Proses pengambilan pasir menggunakan ayakan lolos berdiameter 0,40 mm dan tertahan pada ayakan berdiameter 0,39.
- b. Pengovenan Pasir guna pengambilan bahan sesuai berat kering sebanyak 6,16875 kg (berat normal dikurangi 25% dan diganti pasir dari batu karang).
- c. Menyediakan Agregat kasar dengan lolos ayakan no. 1^{1/2} (37,5 mm), tertahan ayakan no. 1 (25,4 mm) dan sebanyak 12,355 kg.
- d. Menyiapkan Semen Portland sebanyak 4,375 kg.
- e. Menyiapkan Air guna proses pelarutan dan pencampuran sebanyak 2,555 kg.
- f. Menyiapkan batu karang yang telah dihaluskan sebagai substitusi agregat halus sebanyak 2,057 kg (25% dari pasir), lolos ayakan no 40 tertahan no 50 dan lolos ayakan no 50 tertahan no 100.
- g. Proses mixing menggunakan media mesin pengaduk elektrik.
 - 1) Masukkan air dan semen kedalam mesin pengaduk.
 - 2) Putar mesin pengaduk selama 20 menit agar bahan perekat tercampur dengan sempurna.
 - 3) Masukkan seluruh agregat kasar pada mesin pengaduk secara bertahap.
 - 4) Setelah agregat kasar dikira telah tercampur dengan campuran air dan semen pada 15 menit putaran Mixer, masukkan Pasir dan batu karang yang telah di haluskan secara bertahap.

- 5) Setelah seluruh bahan tercampur secara sempurna, adonan di uji test slump guna mengetahui kadar air yang terkandung pada adonan segar beton.
- 6) Jika kadar air setabil masukan adonan segar mix design beton kedalam cetakan kubus dengan ukuran sisi 15 cm serta dalam pemasukkan adonan beton segar kedalam cetakan diharuskan untuk disertai penggetaran pada cetakan guna mengantisipasi rongga pada struktur beton.
- 7) Biarkan adonan Beton mengering hingga sempurna, antara 7 – 10 Hari.
- 8) Setelah kering, bongkar cetakan beton dan lanjutkan proses curing beton kedalam kolam selama waktu analisa 28 hari.
- 9) Angkat Beton dari kolam curing dan angin-anginkan Beton selama 1 hari guna proses pengeringan.
- 10) Proses test uji kuat tekan beton.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hal ini penujian kuat tekan pada sempel dilaksanakan setelah uji curing dengan umur 28 hari. Tujuan dari pengujian kuat tekan pada sempel adalah untuk mengetahui kuat tekan yang dihasilkan dari penambahan batu karang substitusi agregat halus pada *paving block*, untuk penambahan batu karang dengan prosentase 25% dari agregat halus normal. perbandingan hasil dari penambahan batu karang tersebut menggunakan perbandingan dengan paving block normal yang memiliki mutu K-225 atau 18,675 MPa.



Gambar 6. Pengujian Kuat Tekan

Dilihat dari uji kuat tekan pada sempel yang berumur 28 hari mengalami peningkatan kuat tekan dan menghasilkan kuat tekan sebesar 22,1 MPa, 20,3 MPa, 19,9 MPa pada sempel

penambahan batu karang sebagai substitusi agregat halus. Dilihat dari hasil nilai kuat tekan tersebut maka di dapat nilai rata-rata sebesar 21,8 MPa.

4. KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh penambahan batu karang sebagai substitusi agregat halus dalam pembuatan *paving block* yang telah dilakukan dan hasil analisa data yang telah didapatkan bahwa Hasil pengujian kuat tekan dengan prosentase 25% dari agregat halus normal mengalami peningkatan nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 22,1 MPa, 20,3 MPa, 19,9 MPa dan mendapat nilai rata-rata sebesar 21,8 MPa.

Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas, maka penulis memberikan saran yang sekiranya dapat dipertimbangkan, yaitu :

1. Perlunya pemanfaatan dari limbah pecahan batu karang atau batu karang yang sudah mati tidak di tumbuhi makhluk laut yang berada di pesisir pantai untuk digunakan sebagai campuran *paving block*. Hal ini bertujuan agar batu karang tersebut memiliki nilai jual dan dapat di manfaatkan sebagai sumber mata pencaharian warga pesisir pantai.
2. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut guna memperoleh hasil yang maksimal terhadap pemakaian limbah pecahan batu karang sebagai agregat substitusi.
3. Untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan pemanfaatan limbah pecahan batu karang, agar menghitung rencana anggaran biaya (RAB) agar mendapat hasil yang lebih baik dengan kegunaan seperti paving pada jalan perumahan dan area taman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antono, A, 1995, Bahan Konstruksi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- [2] Antono, A, 1995, Teknologi Beton. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- [3] Dimitrioglou, N, 2015. "Production and Characterization of Concrete Paving Blocks Containing Ferronickel Slag as a Substitute for Aggregates." *Waste and Biomass Valorization*. Springer Netherlands.
- [4] Departemen Pekerjaan Umum, 2002, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung dengan Standar SK SNI 03-2487-2002, Badan Standarisasi Nasional.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum, 2008, Cara Uji Berat Isi Beton Ringan

Struktural SNI 3402-2008, Badan Standarisasi Nasional

- [6] Departemen Pekerjaan Umum, 2013, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung dengan Standar SK SNI 03-2487-2013, Badan Standarisasi Nasional
- [7] JIS A 1148, 2010, Method of Test for Resistance of Concrete to Freeze and Thawing, Japan Concrete Institute.
- [8] <https://sanpaving.wordpress.com/paving-block-atau-conblock-pengertian-jenis-dan-klarifikasi>.
- [9] Hunggurami, E. (2017) „Perbandingan Desain Campuran Beton Normal Menggunakan Sni 03-2834-2000 Dan Sni 7656 : 2012“, VI(2), pp. 165–172.
- [10] Murdock, L. J., dkk 1986, Bahan Dan Praktek Beton, Erlangga, Jakarta.
- [11] SNI 03-0691-1996. 1996. *Bata Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [12] Tjokrodimulyo, Kardiyono, 1992, TEKNOLOGI BETON, Buku Ajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- [13] Tjokrodimuljo, K. 1996. Teknologi Beton. Yogyakarta : Andi.
- [14] Bintang, A. P., Setyanto, S., & Adha, I. (2016). Studi Pengaruh Penambahan Bahan Additive TX-300 Terhadap Kuat Tekan Batu Bata Pasca Pembakaran. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 3(3), 381-390.
- [15] SNI 2493:2011, Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji di laboratorium