

ANALISA PEMAKAIAN AGREGAT KASAR BATU KALI DENGAN MATERIAL KERIKIL PACIRAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

* Rasio Hepiyanto¹, Samsul Arif¹, dan Muchamad Rendy Prasetyo¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan, Jawa Timur

*) waringinmegah_rasio@unisla.ac.id, Samsularif90an@unisla.ac.id

Abstract

The absence of concrete building materials every time makes strength in development activities. According to this constraint, there must be a solution, most of which is to take advantage of the potential of natural materials around the project. Paciran is a sub-district in Lamongan Regency. Paciran District is located 20-23 km south of Lamongan Regency with Mojokerto Regency and Gresik Regency. In this area, there are natural pebbles that can produce resources taken from the Paciran District area every day. This research is about "Analysis of the Use of Coarse Aggregate of River Stone with Paciran Gravel Material Against the Compressive Strength of Concrete". This test aims to utilize local materials as additives in non-structural concrete and to see the effect of local material mixtures as the compressive strength of non-structural concrete using experimental or experimental methods. Based on the research, it can be concluded that Paciran gravel cannot be a good concrete mixture because of its poor compressive strength.

Keywords: Paciran gavel, concrete, K-275, river stone

Abstrak

Ketiadaan bahan bangunan beton tiap kali menjadikan hambatan didalam kegiatan pembangunan. Sesuai kendala ini, sehingga harus ada solusi yang benar dilakukan sebagian besar adalah memanfaatkan potensi bahan alam yang terdapat di sekitar proyek. Paciran adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Lamongan. Kecamatan Paciran terletak 20-23 Km sebelah selatan Kabupaten Lamongan yang berbatasan dengan Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Gresik. Di wilayah ini tersedia sumber daya alam berupa kerikil yang dapat menghasilkan pecahan kerikil yang diambil dari wilayah Kecamatan Paciran setiap hari. Penelitian ini tentang "Analisa Pemakaian Agregat Kasar Batu Kali Dengan Material Kerikil Paciran Terhadap Kuat Tekan Beton". Pengujian ini bertujuan untuk memanfaatkan material lokal sebagai bahan tambahan pada beton non struktural dan dalam melihat efek campuran material lokal sebagai kekuatan tekan beton non struktural menggunakan metode eksperimen atau percobaan. Berdasarkan penelitian, dapat disimpulkan bahwa kerikil Paciran tidak dapat menjadi campuran beton yang baik karena kuat tekannya yang kurang baik.

Kata Kunci: Kerikil paciran, beton, K-275, batu kali

PENDAHULUAN

Banyaknya kebutuhan material untuk pembuatan beton dijamin sekarang mengakibatkan perlu adanya solusi atau material alternative. Pemilihan material yang mengandung kandungan yang sama perlu dilakukan penelitian. Peneliti mencoba untuk meneliti material di wilayah Paciran Lamongan. Melihat sumber daya alam yang ada di wilayah Paciran ini perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut agar kekayaan yang tersedia tidak sia-sia, dan potensi yang dimiliki oleh batu kerikil Paciran lebih bermanfaat, hingga diperlukan dicek pentingnya bahan tambah tersebut untuk material campuran agregat kasar kerikil alam batu kali (Hidayat. 2011).

Dan pengaruhnya terhadap kuat tekan beton yang tersusun dari batu kali tersebut, supaya bisa mengetahui kerikil Paciran layak di jadikan bahan campuran pada kuat tarik beton, dan bisa dijadikan pertimbangan oleh masyarakat Lamongan khususnya di kecamatan Paciran, dari penelitian tersebut kita bisa membandingkan apakah kerikil Paciran layak di jadikan bahan tambahan pada kuat

tarik beton dengan menggunakan campuran kerikil Paciran dan batu kali pecah (Dipohusodo, Istimawan, 1999)

Sementara itu perkembangan pembangunan didaerah juga semakin meningkat, maka ketersediaan material pun juga harus selalu terpenuhi agar proses pembangunan menjadi tidak terhambat dan menciptakan bangunan yang baik dan sesuai standart. Sedangkan untuk mendapatkan sebuah bangunan yang baik dalam artian bangunan tersebut ketat, sanggup bertahan dalam waktu yang lama bahan atau material batu kali dan kerikil Mantup yang digunakan dalam proses pembangunan harus sesuai dengan standart yang ditentukan dan memiliki kualitas yang baik (Tjokrodiluljo, Kardiyono. 2007).

Dalam pembuatan beton, campuran kerikil mantup dan batu kali harus di susun sesuai standart dan simbang, agregat halusnya juga harus ukurannya tidak melebihi 5 milimeter, mesin kecil kasarnya lebih dari 5mm serta tingkat kekerasan agregat kasar juga harus benar-benar kuat. Begitu juga air yang dipakai harus memakai zat cair sesuai ketentuan, air murni, bukan mengandung

gas, dan bukan berbau. Agar beton yang di hasilkan lebih bagus dan kuat (Ummi Qorina, Dkk. 2016).

Hasil eksperimen yaitu pertama melihat seberapa kekuatan tekanan concrete yang di hasilkan dengan tambahan bahan kerikil Paciran dan kerikil batu kali. Serta untuk mengetahui kelayakan krikil Paciran sebagai bahan campuran beton (Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2007).

METODE

Rancangan penelitian adalah proses pengumpulan dan analisis data penelitian. Dalam penelitian ini meliputi perencanaan dan melakukan penelitian. Untuk rancangan perencanaan diawali dengan observasi dan evaluasi penelitian yang telah dilakukan dan telah dikenal, sampai pembentukan kerangka diperlukan bukti lebih lanjut. Dalam Implementasi rancangan penelitian termasuk juga membuat eksperimen atau pengamatan, dan juga memilih variabel pengukuran, teknik dan prosedur, pengumpulan data, instrumen, analisis data telah mengumpulkan sampel, dan pelaporan hasil penelitian. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental laboratorium yaitu mengadakan kegiatan percobaan untuk mengadakan suatu hasil. Tujuan eksperimen ini yaitu untuk membandingkan hasil yang telah didapat dalam penelitian dengan syarat - syarat yang ada.

Waktu dan tempat penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan Jl. Veteran No.53 A Lamongan.

Teknik Pengumpulan Data

Merupakan tata cara peneliti diperlukan teknik penyatuan data. Hal ini dimaksudkan agar data yang diperoleh baik. Pengumpulan data membutuhkan alat yang dapat digunakan sebagai pengumpul data yang valid dan dapat diandalkan (Chu-Kia Wang, Salmon Charles G, 1993). Data penulis yang di sebagai berikut:

1. Data Utama

Bagian yang dihasilkan langsung dari sumber aslinya baik melalui wawancara, pendapat dari individu atau kelompok, maupun hasil observasi terhadap suatu objek, atau hasil tes. Untuk itu peneliti mengumpulkan data dengan cara memberikan angket atau dengan mengamati/melihat.

2. Data penunjang

Penelitian yang diperoleh secara tidak langsung, seperti dari buku, catatan, data yang ada, atau arsip, baik secara umum maupun tidak. Dalam hal ini, penulis mengumpulkan data dengan mengunjungi perpustakaan, studi, arsip atau studi buku terkait.

Pengujian Bahan Campuran Beton

Uji bahan yang dicampurkan beton berupa semen, pasir, batu pecah, uji ini ditujukan untuk kondisi material susun beton yang standart (Dipohusodo, Istimawan, 1999). Pengujian bahan :

1. Pengujian bahan semen :
 - a. Uji coba konsistensi normal semen
 - b. Menguji berat jenis semen
2. Uji Pasir
 - a. Kadar air pasir
 - b. Bobot jenis pasir
 - c. Air resapan pasir
 - d. Berat volume pasir
3. Memeriksa Batu Pecah
 - a. Kadar air batu pecah
 - b. Berat jenis batu pecah
 - c. Air resap batu pecah
 - d. Bobot isi batu pecah
4. Menguji Bahan Tambahan
 - a. Kadar Air Kerikil Paciran
 - b. Berat jenis Kerikil Paciran
 - c. Air Resapan Kerikil Paciran
 - d. Berat volume Kerikil Paciran

Penambahan Kerikil Paciran

Pengambilan kerikil lokal di daerah Paciran kerikil yang sudah di dapat selanjutnya di pecah menjadi beberapa keeping. Selanjutnya kerikil yang sudah di pecah akan segerah di proses dan siap untuk di uji.

Pelaksanaan Gabungan Cor (*Mix Design*)

Pelaksanaan campuran olahan beton dengan metode eksperimen meliputi beberapa tahapan untuk menghasilkan beton yang baik, dan dilaksanakan tahap bertahap, dari tahapan pembuatan serat bambu, Benda uji untuk campuran beton dari beton normal samapai dengan beton prosentase dengan campuran serat pelepah pisang. Berikut adalah rencana campuran (*Mix Design*) metode eksperimen :

- a) Menghitung deviasi standar
- b) Hitung nilai tambah serat bambu
- c) Mengatui nilai kekuatan tekan beton rata – rata
- d) Tentukan jenis semen.
- e) Memastikan jenis agregat kasar dan agregat halus.
- f) Menetapkan nilai slump.

Variasi penambahan serat yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 4%, 6% dan 8% kuat semen. Selanjutnya pembuatan benda uji dan tambahan akar bambu tiap-tiap variasi dilaksanakab 3x berdasar dengan usia beton. Tiap ujian ada 3 benda uji tiap varian.

Pembuatan Benda Uji

Untuk melaksanakan penelitian ini dilakukan proses pembuatan tempat uji yang berupa silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. dalam proses pembuatan benda uji tersebut harus dilakukan dengan proses yaitu beton mutu Non Struktural.

Proses Pemeliharaan Beton

1. Sehabis 2x12 jam dari proses cetak concrete, cetakan dibuka pelan dan tempat pengujian berupa silinder beton diambil.
2. Tempat pengujian silinder beton ditaruh di kotak air, dan biarkan 7 hari sebelum waktu pengetesan untuk dikeluarkan dari bak (pengeringan)
3. Saat pengetesan, benda uji yang dikeluarkan dari bak dan mengering ditimbang beratnya.
4. Lapisan yang dicapping dari benda uji diletakkan di atas, dan siap dites Langkah tersebut berlaku untuk benda uji yang berumur 7 hari.

Tes Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat hancur dilakukan pada saat benda uji berumur 7 hari. Sebelum pengujian, ditimbang terlebih dahulu. Kemudian uji benda uji pada mesin press hidrolik, dengan permukaan datar sebagai area yang akan dibebani (Mc Cormac, Jack C.2004). Gerakkan tuas merah ke atas dan tekan tombol drive ke posisi Nyala. Matikan tombol tekan saat beton pecah (jarum tidak bergerak lagi). Untuk mengambil benda uji, pindahkan yang lama ke bawah, sehingga benda uji terlepas dari penjepit.

Analisa Data

Digunakan dalam peneliti pengganti agregat kasar kerikil Paciran, yang menggunakan agregat yang berasal dari Pabrik pemecah batu, Mojokerto yaitu membuat hasil pengujian semen, agregat kasar, halus dan kuat tekan beton serta menjelaskan secara kasar hasil pengujian dari bahan tersebut serta kekuatan dari uji beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suatu penemuan data yang mengacu pada rumusan masalah, yaitu untuk mengetahui pengaruh dari pengganti agregat batu kali dengan agregat lokal kerikil Paciran (Hidayat. 2011).

Hasil uji Bahan Campuran

Percobaan Bahan Semen

1. Konsistensi Normal Semen Portland
Hasil uji diperoleh standar air dalam pasta sebesar 28% dan Normal Consistency of Hydraulic Cement konsistensi semen memenuhi Standar berkisar antara 26% - 28% (ASTM C 187-86).
2. Uji Gravitasi Spesifik Semen
Hasil tes bobot jenis semen diperoleh angka rata-rata sebesar 3,13 gr/lit, berat jenis semen yang dibutuhkan berbeda pada kisaran 3 - 3,2 sehingga berat jenis semen memenuhi persyaratan (ASTM C 188-89).
3. Waktu Ikatan Semen
Waktu daya ikat dan keras semen adalah antara 49 - 202 menit awal dan tidak melebihi 375 menit akhir (SNI 15-2049-2004. 2004).. Dari tabel di atas

terlihat bahwa lama waktu pengerasan yang terjadi adalah 180 menit (ASTM C 191 - 01a).

Analisis Agregat Halus

1. Menguji kandungan Air dalam Agregat Halus
Diperoleh nilai rata-rata 0,06%, nilai ini lebih besar dari ketentuan yang memungkinkan kelembapan pasir 0,06% < 0,1% (SNI 1970-2008). Jadi Sand Trial yang dilakukan adalah Layak (ASTM C 556-89).
2. Percobaan Kepadatan Pasir
Didapatkan rata-rata 2,50 gr/liter, berat jenis pasir yang dibutuhkan berkisar antara 2,4 – 2,7 Sehingga pasir diatas memenuhi syarat untuk menggunakan (ASTM C 128-93).
3. Percobaan Air Infiltrasi Pasir
Dihasilkan rata-rata 1,20%, yang berada pada kisaran antara 1-4%, sehingga kadar air resapan memenuhi syarat (ASTM C 128-93).
4. Percobaan Volume Pasir
Rata-rata berat jenis yang diperoleh dari hasil pengujian diatas adalah 1,35 gr/liter, nilai yang dipersyaratkan berada pada kisaran antara 1,25 – 1,59, sehingga berat volume pasir memenuhi syarat (ASTM 29M-91).
5. Analisis Filter Pasir
Dari hasil percobaan analisa saringan yang telah dilakukan, modulus kehalusan pasir adalah 3,6

Penyelidikan Bahan Batu Pecah

1. Uji Kelembaban Batu Retak
Hasil pengujian kadar air agregat kasar diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,88% (SNI 03-1969-2008), nilai yang dipersyaratkan berada pada kisaran 0 - 3%, sehingga agregat memenuhi persyaratan (ASTM C 556 – 89).
2. Eksperimen Gravitasi Spesifik Kerikil
Dari hasil pengujian berat jenis batu pecah pada kondisi SSD diperoleh rata-rata 2.365 gr/lit, berat jenis kerikil yang dibutuhkan berkisar antara 2,2 - 2,7, jadi batu pecah memenuhi persyaratan (ASTM C 127-88-93).
3. Percobaan Air Resapan Batu Pecah
Dari hasil uji infiltrasi, kadar air batu pecah diperoleh kadar air 12,45% (SNI 03-2914-1994).
4. Eksperimen Berat Batu Hancur
Berat volume rata-rata dari percobaan di atas adalah 1,10 kg/lit. Persyaratan berat volume adalah antara 1,4 hingga 1,7, sehingga 1,07 masih dalam kisaran 1,4 hingga 1,7 (ASTM C 29 – 91).
5. Analisis Saringan Kerikil

Dari hasil percobaan, analisis yang telah dilakukan menunjukkan hasil FM = 4,39 (SNI 03 - 2847 – 2002).

Slump Test

Slump beton harus dilakukan sebelum beton segar dan beton segar jika ada indikasi plastisitas beton sudah cukup menurun, untuk melihat apakah beton segar masih layak pakai atau tidak. Slump test dilakukan pada saat pencampuran beton (SNI 03-1972-1990), nilai slump yang diperoleh selama pengujian dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Hasil Uji Slump

No	Perbandingan Campuran	Slump
1.	Normal	6.5 cm
2.	Kerikil mantup 5 %	5 cm
3.	Kerikil mantup 10 %	4 cm
4.	Kerikil mantup 15 %	2,5 cm

Sumber: Hasil Penelitian 2022

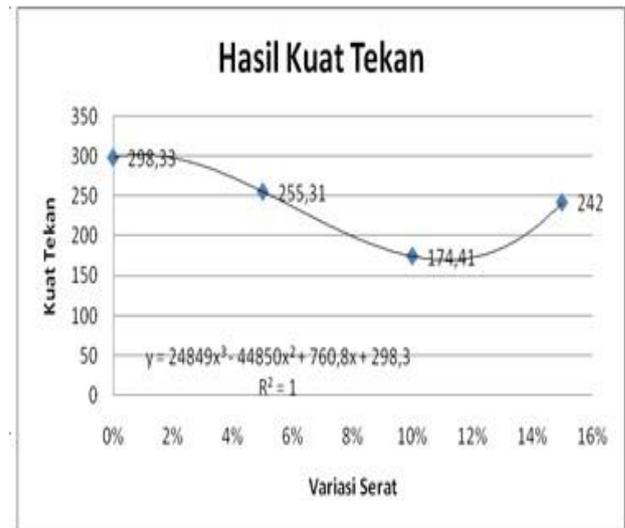
Uji Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin press (SNI 03-6468-2000). Metode ini digunakan sebagai pedoman dalam pengujian ini untuk menentukan kuat tekan benda uji yang dibuat dan dilakukan di laboratorium atau di lapangan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan kuat tekan beton dengan prosedur yang benar.

Perhitungan Kuat Tekan Beton

Pengujian ini di lakukan terhadap beton segar (*fresh concrete*) yang mewakili campuran pada beton, untuk benda ujinya menggunakan cetakan berupa silinder (SNI 03-2834-2000).

Model sederhana dapat dibuat dengan menggunakan Microsoft Excel 2007 dengan hasil uji Kuat Tekan Beton umur 28 hari terhadap penambahan Kerikil Stabil. Dari hasil Gambar 5.2 diketahui bahwa kuat tekan beton umur 28 hari (SNI 03- 6805 – 2002), beton umur 28 hari dengan campuran 0% mendapat nilai 298,33 kg/cm², 5% mendapat nilai 255,31 kg/cm², 10% mendapatkan nilai 1741 kg/cm², 15% mendapat nilai 249 kg/cm².



Gambar 1. Grafik Hubungan Regresi Non Linier Kuat Tekan Beton Unsur 28 Hari dengan Variasi Kerikil Paciran

Tabel 2 Hasil pengujian Kuat Tekan Beton 28 Hari

No. Ben da Uji	Perb andin gan Cam pura n Pada Be to n	Ber at (kg)	Luas penampa ng (cm ²)	Berat Jenis (kg/cm ³)	Beban maksi mum (kg)	Kuat tekan korelasi ke 28 hari(kg/cm ²)	Rat rat 28 har (kg/cm ²)
1.	Normal	12,4	176,625	2339,62	19000	327.02	299.
2.		12,6	176,625	2377,35	17500	301.20	
3.		12,6	176,625	2377,35	15500	266.78	
4.	Kerik il mant up 5%	12,2	176,625	2301,88	15200	261.62	256.
5.		12,4	176,625	2339,62	15200	261.62	
6.		12,2	176,625	2301,88	14100	242.69	
7.	Kerik il mant up 10%	11,8	176,625	2226,41	10700	184.17	175.
8.		11,9	176,625	2245,28	11800	203.10	
9.		12,1	176,625	2283,01	7900	135.97	

10.	Krikil mantup 15%	12	176,625	2264,15	14100	242.69	American Standart Testing And Material. ASTM C 138-250, <i>Standart Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete</i> Chu-Kia Wang, Salmon Charles G, 1993, <i>Disain Beton Bertulang, Erlangga, Jakarta.</i> Dipohusodo, Istimawan, 1999. <i>Struktur Beton Bertulang. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta</i> Hidayat. 2011, Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton K-225, <i>Jurnal Aptek Vol.3 No. 12. Universitas Pasir Pangaraian, Rokan Hulu.</i> Mc Cormac, Jack C.2004."Desain Beton Bertulang-Edisi Kelima-jilid 2". <i>Penerbit Erlangga, Jakarta</i> SNI 15-2049-2004. 2004. <i>Semen Portland. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.</i> SNI 1970-2008 tentang Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. SNI 03-1969-2008 : "Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar" SNI 03-1972-1990 tentang Metode Pengujian Slump Beton Semen Portland SNI 03-2914-1994 tentang spesifikasi beton bertulang kedap air SNI 03 - 2847 – 2002, tentang Beton Ringan Lightweight Concrete SNI 03-6468-2000, tentang Beton Sedang Medium Strength Concrete SNI 03-6468-2000, tentang Beton Mutu Tinggi high strength concrete SNI 03-2834-2000, Tata Cara Pencampuran Bahan Beton SNI 03- 6805 – 2002, Kuat Tekan Beton Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2007. <i>Teknologi Beton. Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta</i> Umami Qorina, Dkk. 2016. Pengaruh Persentase Massa Gypsum Dan Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Papan Semen - Gypsum Berserat Eceng Gondok. , <i>jurnal ISSN 2302-8491 Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang</i>
11.		12.2	176,625	2301,88	15200	261.62	
12.		12.2	176,625	2301,88	14100	242.69	

Sumber : Hasil Penelitian,2022

KESIMPULAN

Hasil kuat tekan beton umur 28 hari di dapat nilai beton normal 299,33 kg/cm², dengan penambahan krikil paciran 5% di dapat nilai 256,31 kg/cm², penambahan krikil paciran 10% di dapat nilai 175,41 kg/cm², penambahan krikil paciran 15% di dapat nilai 250 kg/cm². Serta dari hasil pengujian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa krikil paciran tidak bisa digunakan sebagai bahan campuran untuk beton. Karena dari beberapa percobaan yang telah dilaksanakan semakin banyak penambahan krikil paciran kekuatan tekan beton semakin menurun dari kuat tekan normal.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih pada teman-teman di Universitas Islam Lamongan yang telah membantu kami.

DAFTAR PUSTAKA

- American Standart Testing And Material. ASTM C 187-86 *Standart Test Method For Normal Consistency Of Hydraulic Cement*
- American Standart Testing And Material. ASTM C 188-89 *Standart Test Method For Density Of hydraulic Cement*
- American Standart Testing And Material. ASTM C 188-92. *Standart Test Method For Density Of hydraulic Cement*
- American Standart Testing And Material. ASTM C 188-95. *Standart Test Method For Density Of hydraulic Cement*
- American Standart Testing And Material. ASTM C 566-89 *Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate*
- American Standart Testing And Material. ASTM C 128-78 *Standart Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate*
- American Standart Testing And Material. ASTM C 128-93 *Standart Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate*
- American Standart Testing And Material. ASTM C 128-98, *Standart Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate*