

## PENGARUH PENAMBAHAN ABU BONGGOL JAGUNG TERHADAP KUAT TEKAN BETON K - 200

Rasio Hepiyanto<sup>1</sup>, Mohammad Arif Firdaus<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan

Email: aripjokersquad@gmail.com<sup>1</sup>, waringinmehah\_rasio@yahoo.com<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Concrete is a composite material (mixture) of several materials, whose main material consists of a mixture of cement, fine aggregates, coarse aggregates, water and or without other additives with certain comparisons. This study uses ingredients added by Abu Bonggol Corn which aims to determine the effect of addition of Corn Bonggol to the compressive strength of concrete with a percentage variation of 0%, 4%, 8%, and 12% of the weight of cement. The concrete value of 28 days of normal concrete (19.96 Mpa) 203.24 (kg / cm<sup>2</sup>) while with substitution of corn cobs ash 4% (33.04 Mpa) 336.80 (kg / cm<sup>2</sup>), 8% (30.79 MPa) 313.57 (kg / cm<sup>2</sup>), 12% (28.20 Mpa) 287.44 (kg / cm<sup>2</sup>). Then it can be concluded that all variants exceeding the desired target, the optimum value of substitution of corncob ash is in the 4% variant which is 33.04 Mpa, 336.80 (kg / cm<sup>2</sup>).

**Keywords:** concrete quality, testing of concrete compressive strength, corn cobs ash.

### ABSTRAK

Beton adalah material komposit (campuran) dari beberapa material, yang material utamanya terdiri dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, air dan atau tanpa aditif lain dengan perbandingan tertentu. Penelitian ini menggunakan bahan-bahan yang ditambahkan oleh Abu Bonggol Jagung yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Jagung Bonggol terhadap kuat tekan beton dengan variasi persentase 0%, 4%, 8%, dan 12% dari berat semen. Nilai beton normal beton 28 hari (19,96 Mpa) 203,24 (kg / cm<sup>2</sup>) sedangkan dengan substitusi abu tongkol jagung 4% (33,04 Mpa) 336,80 (kg / cm<sup>2</sup>), 8% (30,79 MPa) 313,57 (kg / cm<sup>2</sup>), 12% (28,20 Mpa) 287,44 (kg / cm<sup>2</sup>). Maka dapat disimpulkan bahwa semua varian melebihi target yang diinginkan, nilai substitusi abu tongkol jagung yang optimal adalah pada varian 4% yaitu 33,04 Mpa, 336,80 (kg / cm<sup>2</sup>).

**Kata Kunci:** kualitas beton, pengujian kuat tekan beton, abu tongkol jagung.

## 1. PENDAHULUAN

Pesatnya kegiatan pembangunan pada bidang konstruksi sangat mempengaruhi perkembangan dunia teknologi bahan bangunan. Terutama di bidang konstruksi, pemakaian beton yang cukup besar memerlukan usaha-usaha untuk menciptakan beton mutu tinggi dengan bahan baku yang berlimpah, mudah didapat, dan biaya yang murah. Salah satu bahan penyusun beton adalah semen. Kebutuhan semen dalam industri konstruksi cukup besar dan mengeluarkan biaya yang mahal, sehingga dilakukan usaha untuk mencari suatu bahan baku yang mempunyai senyawa kimia seperti semen. Bahan tambah yang bisa digunakan untuk menambah kekuatan beton. Salah satu bahan tambah yang sering digunakan ialah bahan tambah berupa pozzolan. Pozzolan adalah bahan tambah yang berasal dari alam atau batuan, yang sebagian besar terdiri dari unsur-unsur silika dan alumina yang rekatif. Pozzolan sendiri tidak mempunyai sifat semen, tetapi dalam keadaan halus bereaksi dengan kapur bebas dan air, menjadi suatu massa padat yang tidak larut dalam air (Tjokrodimuljo, 1996). Penggunaan pozzolan dengan

proporsi tertentu dapat memperbaiki kelecakan (workability), dan membuat beton menjadi lebih kedap air (mengurangi permeabilitas). Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kinerja kuat tekan dengan bahan tambah abu bonggol jagung. Sehingga kedepannya limbah bonggol jagung dapat dimanfaatkan dalam dunia konstruksi.

## 2. METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kuat tekan yang dihasilkan menggunakan abu bonggol jagung sebagai bahan tambahan substitusi dengan yang tidak menggunakan abu bonggol jagung.

Metode penelitian ini dilakukan dengan cara pengujian di Laboratorium sesuai dengan data-data dari studi pustaka menggunakan standart ASTM C 187-86 beton. Sampel yang dibuat adalah beton segar dengan perbandingan komposisi campuran yang menggunakan abu bonggol jagung sebagai campuran beton.

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah semen Portland, air, agregat halus, agregat kasar, bahan tambah dan abu bonggol jagung, Adapun benda uji berupa cetakan beton silinder untuk mencetak beton yang akan diuji dalam penelitian campuran beton menggunakan abu bonggol jagung sebagai bahan campuran beton, uji bahan kimia dan kuat tekan beton akan dilakukan untuk mengetahui kandungan bahan kimia dalam campuran beton dan berapa kekuatan beton tersebut. Benda uji akan diuji dalam 7 hari, dalam kurung waktu ini akan diketahui nilai tertinggi untuk setiap pengujian yang telah dilakukan. Metode penelitian yang digunakan adalah job mix design dengan menggunakan standart ASTM C 187-86 dengan mutu beton.

### Percobaan

Dari hasil percobaan diperoleh Berat jenis kerikil rata – rata =  $\frac{X1+X2}{2} = \frac{2,97 + 2,41}{2} = 2,69$

### Kesimpulan :

1. Berdasarkan ASTM diperoleh berat jenis batu pecah antara 2,4 sampai dengan 2,7
2. Dari hasil percobaan sudah memenuhi persyaratan yaitu didapatkan berat jenis kerikil 1
3. Berat jenis suatu zat dapat dicari dengan menggunakan prinsip hokum Archimedes yaitu gaya angkat air yang dipindahkan

### Percobaan Air Resapan Batu Pecah (ASTM C 127 – 88 Reapp. 93)

#### Tujuan

Menentukan kadar air resapan kerikil

#### Peralatan Yang Diperlukan

1. Timbangan analisa 2600 gram

## 2. Oven

**Bahan Yang Diperlukan**

1. Kerikil/ batu pecah kondisi SSD

**Prosedur Pelaksanaan**

1. Timbang pasir kondisi SSD sebanyak 500 gram
2. Masukkan ke dalam oven selama 24 jam
3. Kerikil/ batu pecah dikeluarkan dan setelah dingin ditimbang beratnya

**Percobaan**

Dari hasil percobaan diperoleh Kadar air resapan kerikil rata – rata =  $\frac{X1+X2}{2} = \frac{2,45 + 3,30}{2} = 2,87$   
%

**Kesimpulan :**

1. Berdasarkan ASTM diperoleh kadar air resapan batu pecah antara 1% s/d 2%
2. Dari hasil percobaan telah diketahui bahwa kadar air resapan kerikil telah memenuhi persyaratan yaitu didapatkan air resapan sebesar 2,87 %
3. Air resapan merupakan kadar air yang terkandung dalam kerikil kondisi SSD Air resapan tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan asal

**Percobaan Berat Volume Batu Pecah**

( ASTM 1991 C 29/C 29 M – 91a )

**Tujuan**

Menentukan berat batu volum pecah baik dalam keadaan lepas maupun padat.

**Peralatan Yang Diperlukan**

1. Timbangan
2. Takaran berbentuk silinder dengan volum 10 liter
3. Alat perojok besi

**Bahan Yang Diperlukan**

1. Batu pecah/kerikil dalam keadaan kering

**Prosedur Pelaksanaan**

1. Tanpa rojokan (kondisi biasa)
  - a. Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
  - b. Silinder diisi dengan batu pecah sampai penuh dan angkat setinggi 1 cm jatukan ke lantai sebanyak 3 kali, ratakan permukaan.
  - c. Timbang silinder yang sudah terisi batu pecah penuh.
2. Dengan rojokan
  - a. Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.

- b. Silinder diisi dengan batu pecah 1/3 bagian, kemudian dirojok 25 kali demikian hingga penuh dan tiap bagian dirojok 25 kali, ratakan permukaannya.
  - c. Timbang silinder yang sudah terisi batu pecah penuh.
3. Dengan ketukan
- a. Silinder dalam keadaan kosong ditimbang
  - b. Silinder diisi dengan batu pecah 1/3 bagian, kemudian digoyang hingga penuh
  - c. Timbangan silinder yang sudah terisi dengan batu pecah penuh

### Pengambilan Data

**Tabel 1: Contoh Berat Volume Batu Pecah**

JENIS PERCOBAAN	KONDISI BIASA	DENGAN ROJOKAN	DENGAN KETUKAN
Berat Silinder (w1) – (kg)	12,384 kg	12,384 kg	12,384kg
Berat silinder+kerikil (w2)–(kg)	19,090 kg	20,365 kg	19,884 kg
Berat kerikil (w2-w1) – (kg)	6,706 kg	7,981 kg	7,500 kg
Volume silinder (v) – (liter)	5,3 lt	5,3 lt	5,3 lt
Berat Volume (w2 – w1)/v	1,26 kg/lt	1,50 kg/lt	1,41 kg/lt

*Sumber : ASTM C 29 – 91*

Kesimpulan

:

1. Menurut ASTM diperoleh berat volume batu pecah sebesar antara 1,4 kg/lt sampai dengan 1,7 kg/lt
2. Dari hasil percobaan telah memenuhi persyaratan tersebut yaitu didapatkan berat volume pasir kondisi biasa (tanpa rojokan) 1,26 dengan rojokan 1,50 dan dengan ketukan 1,41 kg/lt.
3. Berat volume kerikil dapat dicari dengan prinsip berat kerikil per satuan volume wadah
4. Hasil perhitungan didapatkan bahwa **1,39**

### Tahap Pembuatan Abu Bonggol Jagung

1. Pengambilan limbah Bonggol Jagung dari daerah Mantup, Kabupaten Lamongan.
2. Siapkan tong besi untuk media pembakaran kemudian lumpang dan alu untuk menumbuk bonggol jagung yang sudah dibakar tadi.
3. Masukkan bonggol jagung yang sudah dibakar tadi kedalam lumpang dan tumbuk dengan alu hingga hancur menjadi serbuk.

4. Abu bonggol jagung yg telah jadi lalu di ayak atau di saring terlebih dahulu sehingga di dapat tekstur serbuk atau abu yang sesuai untuk penelitian.

### 3. HASIL PENELITIAN

**Tabel 2: Konsistensi Normal Semen *Portland* (ASTM C-187-86)**

PERCOBAAN NOMOR	1	2	3
Berat Semen ( W1 )	250 gram	250 gram	250 gram
Berat Air ( W2 )	70 cc	68 cc	69 cc
Penurunan	13	9	10
Konsistensi ( (W2 / W1) * 100% )	28.0%	27.2%	27.6%

*Sumber : Hasil Penelitian, 2019*

$$\begin{aligned} &\text{Konsistensi normal} \\ &= \frac{\text{Berat air (pada penurunan 10 mm)} \times 100\%}{\text{Berat Semen}} \\ &= \frac{70 \times 100\%}{250} = 28\% \end{aligned}$$

Dari hasil pengujian konsistensi normal semen portland diatas didapat kondisi kebasahan pasta yang standart sebesar 28% dan menurut ASTM C-187-86 *Normal Consistency of Hydraulic Cement* konsistensi semen berkisar antara 26% - 29%.

#### Pengujian konsistensi normal semen Portland



**GAMBAR 1.1** Pengujian Konsistensi Semen Portland

#### Kesesuaian Antara Hasil Kajian Pustaka Dan Hasil Studi Lapangan

**Tabel 3:** Hasil Kajian Pustaka Dan Hasil Studi Lapangan

No	Jenis Penelitian	Kajian Pustaka	Hasil Studi Lapangan	Keterangan
1	Percobaan berat jenis semen Normal	Menurut ketentuan SNI 15-2531-1991 berat jenis semen yakni antara 3,00 – 3,20 t/m <sup>3</sup> ,	Dari percobaan pengujian berat jenis semen di peroleh nilai rata – rata 2.328 gr.	Tidak Sesuai
2	Kelembapan pasir	Dari ketentuan ASTM C 566 – 89 yang diperbolehkan kelembapan pasir sebesar <0.1%,	diketahui kelembapan pasir rata-rata adalah 5.605%.	Tidak Sesuai
3	Berat jenis pasir	Berdasarkan standart (ASTM C 128 – 78) berat jenis pasir yang di syarat kan adalah yang berada dalam batasan antara 2.4 – 2.7 gr/dm <sup>3</sup> .	Dari pengujian berat jenis agregat halus diperoleh nilai rata rata dari kedua pengujian tersebut 2.62 gr/dm <sup>3</sup>	Sesuai
4	Air resapan pasir	dari ketentuan ASTM C 566 – 89 yang diperbolehkan kelembapan pasir sebesar < 0,1%	Untuk nilai rata – rata yang diperoleh dari hasil kedua percobaan tersebut yakni 2,78%.	Tidak Sesuai
5	Berat volume pasir baik dalam keadaan lepas maupun terikat	Menurut SII No.52-1980 nilai yang diizinkan yakni minimal 1,2 gr/lit.	di dapatkan nilai rata – rata berat volume pasir yaitu 1.359 gr / lt	Tidak Sesuai
6	Analisa saringan pasir	Dari data saringan Pengujian analisis ayakan pasir menurut (SK SNI S 04 1989 F) yaitu 1.5 – 3.8%.	Dan dari kesimpulan data saringan pengujian analisis ayak agregat halus diperoleh nilai FM =2.705%	Sesuai
7	Percobaan berat jenis batu pecah	Dari ketentuan mutu standart persyaratan pengujian berat jenis kerikil diperbolehkan (ASTM C 128-78) nilai 2.2 gr – 2.7 gr	diketahui nilai berat jenis kerikil rata-rata = 2,37 gr	Sesuai
8	Percobaan air resapan batu pecah	Berdasarkan mutu standart persyaratan ASTM C 127-8893 pengujian air resapan kerikil diperbolehkan nilai 1 – 4%.	diperoleh nilai air resapan kerikil rata-rata = 1.88 gr	Sesuai
9	Percobaan berat Volume batu pecah	Syarat standart volume batu pecah menurut (ASTM C 127 88 – 93) antara 1.4 – 1.7.	berat rata – rata volume agregat kasar dari percobaan penelitian yaitu 1.432 kg.	Sesuai

10	Analisa ayakan batu pecah	Berdasarkan Mutu standart analisis ayakan agregat kasar mutu (ASTM C 33 – 98) yaitu 6 – 7%.	data saringan pengujian analisis ayak agregat kasar diperoleh nilai FM = 4.458%,	Tidak Sesuai
----	---------------------------	---	--	--------------

Sumber : Hasil Kajian Pustaka dan Hasil Penelitian 2019

#### 4. KESIMPULAN & SARAN

##### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang di lakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan (UNISLA) sebagai berikut :

Kuat tekan kedua desain campuran mengalami peningkatan nilai kuat tekanya melebihi beton normal standar yang telah ditetapkan yaitu 16,9 Mpa. Seiring dengan kenaikan persentase substitusi abu bonggol jagung pada beton akan meningkatkan kuat tekan pada beton. Nilai beton 28 hari beton normal (19,96 Mpa) 203,24 (kg/cm<sup>2</sup>) sedangkan dengan substitusi abu bonggol jagung 4% (33,04 Mpa) 336,80 (kg/cm<sup>2</sup>), 8% (30,79 Mpa) 313,57 (kg/cm<sup>2</sup>), 12% (28,20 Mpa) 287,44 (kg/cm<sup>2</sup>). Maka dapat di simpulkan seluruh varian melebihi target yang di inginkan nilai optimum dari substitusi abu bonggol jagung terdapat pada varian 4% yaitu 33,04 Mpa, 336,80 (kg/cm<sup>2</sup>).

##### SARAN

1. Disarankan untuk penelitian selanjutnya penelitian ini dapat dilanjutkan lebih lanjut, dikarenakan dalam penelitian ini masih banyak kekurangan.
2. Dalam penelitian ini masih banyak kekurangan termasuk pada uji kuat tekan yang hanya berpaku pada perendaman 7 hari, seharusnya kuat tekan di lanjutkan dengan umur 14 sampai dengan 21 dan 28 hari. Disini penulis hanya melakukan perhitungan korelasi antara umur 7 hari ke umur 28 hari. tidak ada perawatan beton selama 14 hari 21 hari sampai 28 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASTM C-494-86 Standart Spesifications for Chemical Admixtures for Concrete, Annual Books of ASTM Standards, USA, 2002.
- [2] ASTM Standards, 1986, ASTM C 187-86, Semen Portland, ASTM International, West Conshohocken, PA
- [3] E. Habibah, Z. 2005. “Uji Daya Hasil Lima Genotipe Jagung Manis” Departemen Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- [4] Tim Penyusun. 1999. *Struktur Beton*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Semarang.
- [5] Tjokrodimuljo, K., 1996, Teknologi Beton, Penerbit Nafigiri, Yogyakarta.

- [6] Tjokrodinuljo, K., 2007, Teknologi Beton, Biro Penerbit Teknik Sipil Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [7] ASTM Standards, 1988, ASTM C 127 – 88 Reapp.93, Percobaan Berat Jenis Batu Pecah, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- [8] ASTM Standards, 1991, ASTM C 29/C 29 M – 91a, Percobaan Berat Volume Batu Pecah, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- [9] ASTM Standards, 1989, ASTM C 556-89, Percobaan Kelembapan Batu Pecah, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- [10] Candra, Agata Iwan. n.d. “ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI STROUS PILE PADA PEMBANGUNAN GEDUNG MINI HOSPITAL UNIVERSITAS KADIRI Agata.” Ukarst 1: 63–70.
- [11] Candra, Agata Iwan, Edy Gardjito, Yosef Cahyo, and Ginta Aditiya Prasetyo. 2019. “Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori.” UKaRsT 3 (1): 82–89.
- [12] Sudipta, I. G. K., & Sudarsana, K. (2009). Permeabilitas beton dengan penambahan styrofoam. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 13(2).
- [13] Rusyandi, K., Mukodas, J., & Gunawan, Y. (2012). Perancangan Beton Self Compacting Concrete (Beton Memadat Sendiri) Dengan Penambahan Fly Ash dan Structuro. *Jurnal Konstruksi*, 10(01).
- [14] Giri, I. B. D., Sudarsana, I. K., & Tutarani, N. M. (2008). Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton dengan Penambahan Styrofoam (Styrocon). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.
- [15] Suhardiman, M. (2011). Kajian Pengaruh Penambahan Serat Bambu Ori Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton. *Jurnal Teknik*, 1(2), 88-95.