

## PENGARUH PENGGUNAAN ABU BATU DAN MORTAR INSTAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

AGRI AMERICO AGAMUDDIN<sup>1,\*</sup>, FAJAR NUGROHO<sup>2</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang<sup>1</sup>, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Padang<sup>2</sup>

\*corresponding author: agriagamuddin@ft.unp.ac.id

**Abstract:** Stone ash is one of the results of the crushed stone production process with a stone crusher which produces small and fine grains. This experimental research was carried out by adding stone ash and instant mortar (MU type 400) at 5%, 7,5% and 10% to normal concrete with a design compressive strength  $f_c' 25$  MPa. The research results show that the addition of 10% stone ash and instant mortar to the concrete mixture can reduce the slump value. This shows that stone ash and instant mortar with an addition percentage of 10% have a high water absorption capacity. Stone ash and instant mortar function as additives for fine aggregate and Portland cement in concrete to improve the quality of the concrete. The results of concrete compressive strength testing show that the addition of stone ash and instant mortar with an addition percentage of 10%, has the highest compressive strength value of 31,26 MPa, an increase of 4,98% compared to concrete without the addition of stone ash and instant mortar.

**Keywords:** Concrete, compressive strength, stone ash, instant mortar

**Abstrak :** Abu batu merupakan salah satu hasil dari proses produksi batu pecah dengan stone crusher yang menghasilkan butiran yang kecil dan halus. Penelitian eksperimental ini dilakukan dengan menambahkan abu batu dan mortar instan (MU tipe 400) sebesar 5%, 7,5% dan 10% pada beton normal dengan kuat tekan rencana  $f_c' 25$  MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu batu dan mortar instan sebesar 10% pada campuran beton dapat menurunkan nilai slump. Hal ini menunjukkan bahwa abu batu dan mortar instan dengan persentase penambahan 10% memiliki daya serap tinggi terhadap air. Abu batu dan mortar instan berfungsi sebagai bahan penambah agregat halus dan semen portland dalam beton untuk meningkatkan mutu pada beton. Hasil pengujian kuat tekan beton menunjukkan bahwa penambahan abu batu dan mortar instan dengan persentase penambahan 10%, memiliki nilai kuat tekan paling tinggi yaitu sebesar 31,26 MPa, meningkat 4,98% dari beton tanpa penambahan abu batu dan mortar instan.

**Kata kunci:** Beton, kuat tekan, abu batu, mortar instan

### A. Pendahuluan

Beton merupakan bahan yang paling banyak dipakai pada pembangunan dalam bidang teknik sipil baik pada bangunan gedung, jembatan, bendungan, maupun konstruksi lain. Penelitian beton banyak dilakukan untuk memperoleh alternatif dari bahan campuran beton. Salah satunya yaitu penggunaan abu batu dan mortar instan (MU tipe 400). Beton normal diperoleh dengan cara mencampurkan semen portland, air dan agregat. Adapun untuk beton khusus (selain beton normal) ditambahkan bahan tambahan, misalnya pozolan, bahan kimia pembantu, serat, dan sebagainya. Tujuan pemberian bahan tambahan ialah untuk menghasilkan beton khusus yang lebih baik dari beton normal (Tjokrodinuljo, 2007). Abu batu adalah hasil dari pengolahan batu pecah dengan menggunakan *stone crusher*. Mesin pemecah batu (*stone crusher*) merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh agregat kasar berupa batu pecah. *Stone crusher* akan menghasilkan ukuran agregat kasar sesuai dengan kebutuhan dalam suatu pekerjaan. Dalam proses pemecahan batu tersebut, selain dihasilkan agregat kasar, *stone crusher* juga meninggalkan limbah atau yang sering disebut abu batu berupa ukuran butiran yang kecil. Abu batu merupakan bahan non plastis dari hasil pemecahan batu mesin *stone crusher* dengan ukuran 0 mm – 5 mm (Asyifa, 2016). Semen merupakan serbuk yang halus yang digunakan sebagai perekat antara agregat kasar dengan agregat halus. Fungsi semen ialah bereaksi dengan air menjadi pasta semen. Pasta semen berfungsi untuk melekatkan butir-butir agregat agar menjadi suatu kesatuan massa yang kompak/padat. Selain itu pasta semen mengisi

rongga-rongga antara butir-butir agregat. Walaupun volume semen hanya kira-kira 10% saja dari volume beton, namun karena merupakan bahan perekat yang aktif dan mempunyai harga yang mahal dari pada bahan dasar beton yang lain, maka perlu diperhatikan/dipelajari secara baik (Tjokrodimaljo, 2004). Pada penelitian ini menggunakan abu batu dan mortar instan (MU tipe 400) sebagai agregat halus dengan tujuan untuk mendapatkan persentase optimum campuran untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton yang maksimum.

## B. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental yang dilakukan di laboratorium. Variasi campuran abu batu dan mortar instan yang digunakan adalah 0%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap berat beton. Benda uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Jumlah sampel benda uji yang dibuat yaitu sebanyak 48 buah dengan pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 3, 7, 21 dan 28 hari. Data hasil pengujian kuat tekan beton dianalisis menggunakan SNI 7656:2012. Jumlah benda uji terlihat dari Tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah Benda Uji

Variasi Campuran Beton	Umur Pengujian 3 Hari	Umur Pengujian 7 Hari	Umur Pengujian 21 Hari	Umur Pengujian 28 Hari
Beton Normal	3	3	3	3
Abu batu 5%, mortar instan 5%	3	3	3	3
Abu batu 7,5%, mortar instan 7,5%	3	3	3	3
Abu batu 10%, mortar instan 10%	3	3	3	3
Total Jumlah Sampel	12	12	12	12

### 1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat halus yang diperoleh dari Painan, semen *portland* PCC PT. Semen Padang, mortar instan (MU tipe 400) PT Cipta Mortar Utama, agregat kasar berupa split dan abu batu dari *stone crusher* PT. Usaha Harapan Abadi. Peralatan yang digunakan antara lain: tempat cuci bahan material, gelas ukur, keranjang kawat, timbangan, oven, satu set ayakan agregat halus, satu set ayakan agregat kasar, cetakan beton berbentuk silinder, alat percobaan berat jenis dan alat uji kuat tekan beton serta alat bantu lainnya.

### 2. Pelaksanaan Penelitian

Mutu beton yang direncanakan adalah  $f_c' 25$  MPa. Material untuk mix design terdiri dari agregat kasar, agregat halus, campuran abu batu, mortar instan, semen dan air. Saat material sudah tersedia, dilakukan penentuan jumlah campuran beton  $f_c' 25$  MPa. Setelah jumlah campuran beton diketahui dilakukan pembuatan adukan beton. Setelah adukan merata kemudian dilakukan pengujian slump, setelah itu dilakukan pembuatan benda uji dengan menggunakan cetakan silinder. Perawatan beton dilakukan dengan perendaman di dalam air. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat sampel benda uji berumur 3 hari, 7 hari, 21 hari dan 28 hari. Jumlah benda uji dapat dilihat pada Tabel 1.

## C. Pembahasan dan Analisa

### 1. Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui agregat halus yang digunakan memenuhi atau tidak berdasarkan spesifikasi gradasi sesuai standar SNI 7656:2012. Hasil pemeriksaan gradasi agregat halus berupa pasir memenuhi spesifikasi gradasi sesuai standar. Agregat halus ini masuk pada zona IV (pasir halus). Berdasarkan hasil analisis diperoleh berat tertahan kumulatif sebesar 223 gram sehingga didapat nilai modulus kehalusan butir sebesar 2,23. Nilai tersebut memenuhi syarat untuk bahan beton sesuai dengan SNI 7656:2012.

## 2. Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar

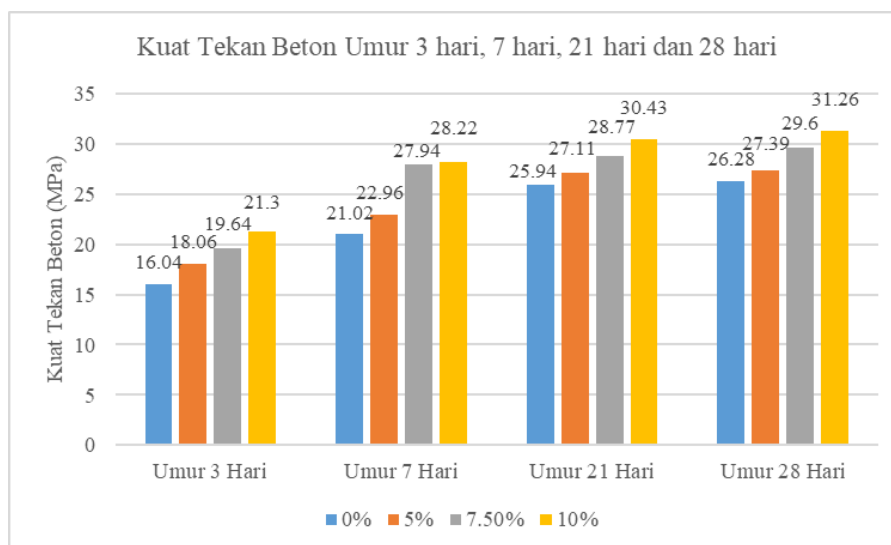
Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui agregat kasar yang digunakan memenuhi atau tidak berdasarkan spesifikasi gradasi sesuai standar SNI 7656:2012. Hasil pemeriksaan gradasi agregat kasar berupa split memenuhi spesifikasi gradasi sesuai standar. Berdasarkan hasil analisis diperoleh berat tertahan kumulatif sebesar 713 gram sehingga didapat nilai modulus kehalusan butir sebesar 7,13. Nilai tersebut memenuhi syarat untuk bahan beton sesuai dengan SNI 7656:2012.

## 3. Hasil Pengujian Slump

Uji *slump* merupakan suatu uji empiris/metode yang digunakan untuk menentukan konsistensi/kekentalan dari campuran beton segar untuk menentukan tingkat *workability* beton. Kekentalan dalam suatu campuran beton menunjukkan seberapa banyak air yang digunakan. Hasil uji *slump* menunjukkan apakah campuran beton kekurangan, kelebihan atau cukup air. Hasil uji *slump* menunjukkan bahwa pada persentase abu batu dan mortar instan 0% didapatkan nilai slump tertinggi sebesar 3 cm. Pada penambahan persentase abu batu dan mortar instan 5% dan 7,5%, didapatkan nilai slump tetap sebesar 3 cm. Sedangkan pada penambahan persentase abu batu dan mortar instan 10%, di dapatkan nilai slump menurun menjadi 2 cm. Hal ini menunjukkan bahwa air dalam adukan diserap oleh abu batu dan mortar instan yang mempunyai tingkat penyerapan tinggi. Penurunan nilai slump ini juga mempengaruhi tingkat kemudahan pengerjaan beton (*workability*), karena dengan turunnya nilai slump berarti kelecakan beton berkurang, sehingga beton semakin kental dan sulit untuk dikerjakan.

## 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Hasil perhitungan kuat tekan beton menggunakan persamaan yang ada pada SNI 7656:2012 diperoleh nilai kuat tekan beton seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan bertambahnya abu batu dan mortar instan di dalam campuran beton, terjadi peningkatan kuat tekan beton. Pada umur beton 28 hari, nilai kuat tekan beton normal 26,28 MPa secara berturut-turut terjadi peningkatan menjadi 27,39 MPa untuk kuat tekan beton dengan penambahan abu batu dan mortar instan 5%, kuat tekan 29,60 MPa untuk beton dengan penambahan abu batu dan mortar instan 7,5 % dan 31,26 MPa untuk kuat tekan beton dengan penambahan abu batu dan mortar instan 10%. Secara keseluruhan nilai kuat tekan beton dengan penambahan abu batu dan mortar instan lebih besar dari kuat tekan beton tanpa penambahan abu batu dan semen mortar instan.



**Gambar 1.** Grafik Kuat Tekan Beton  $F_c' 25$  MPa dengan Campuran Abu batu dan Mortar Instan

#### **D. Penutup**

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa dengan menggunakan campuran abu batu dan mortar instan sebagai bahan tambah agregat halus dengan persentase penambahan 10% dapat meningkatkan nilai kuat tekan pada beton menjadi 31,26 MPa, yakni meningkat 4,98% dari beton tanpa penambahan abu batu dan mortar instan.

#### **Daftar Pustaka**

- A.Asyifa (2016). Penambahan abu batu (chipping) limbah *stone crusher* sebagai substitusi parsial agregat halus
- Kardiono Tjokrodimuljo, M.E, (2007). Teknologi Beton, Edisi Pertama, Cetakan pertama Biro penerbit Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gajah Mada.
- Nasional, B. S. (2012). SNI 7656:2012 Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat Dan Beton Massa. Jakarta: BSN.
- Tjokrodimuljo (2004). Teknologi Bahan Konstruksi, Buku Ajar, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.