

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN MATERIAL ABU BATU SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN DALAM CAMPURAN

Darmono Sardjoe¹, Septian Nurohman²

Jurusan Teknik Sipil , Sekolah Tinggi Teknologi Mandala Bandung

ABSTRAK

Beton menjadi komponen utama dalam pertumbuhan proyek konstruksi. Sifat beton yang mudah dibentuk, padat, dan kedap air menjadi alasan mengapa beton sering digunakan. Porositas yang tinggi pada beton dapat menyebabkan kekuatan beton menjadi berkurang. Dalam membentuk suatu beton yang padat diperlukan gradasi yang baik dari agregat sebagai bahan pengisi beton. Abu batu yang memiliki bentuk butiran yang tajam dan bersudut akan cocok dikombinasikan dengan pasir yang cenderung memiliki bentuk butiran yang bulat. Abu batu akan berperan sebagai filler dari ruang kosong yang terbentuk oleh split dan pasir sehingga beton yang terbentuk menjadi lebih padat dan kedap air. Menggunakan metode riset eksperimental akan dibuatkan campuran beton normal dan campuran beton dengan abu batu sebesar 30% dari banyaknya pasir. *Slump test* yang dihasilkan oleh beton 30% abu batu lebih kecil 17 mm dari *slump test* beton normal yang bernilai 82 mm. Kemudian kuat tekan yang dihasilkan oleh beton 30% abu batu pada umur 28 hari menunjukkan hasil yang lebih tinggi 15,09% dari hasil kuat tekan beton normal dengan nilai 246,485 kg/cm². Dari hasil *slump test* dan kuat tekan yang telah diperoleh, bahan abu batu dengan persentase 30% dari banyaknya pasir dapat dijadikan sebagai bahan campuran beton tanpa mengurangi mutu yang akan dihasilkan.

Kata Kunci : beton, abu batu, kuat tekan.

ABSTRAC

Concrete has become a primary component in the growth of construction projects. The easily moldable, dense, and waterproof nature of concrete is the reason why it is commonly used. High porosity in concrete can cause a reduction in its strength. To form a compact concrete, a good gradation of aggregates is required as a filling material. Crushed stone, which has sharp and angular grains, is suitable to be combined with sand, which tends to have rounded grains. Crushed stone acts as a filler for the voids formed by the gravel and sand, resulting in a denser and more waterproof concrete. Using experimental research methods, a normal concrete mix and a concrete mix with 30% crushed stone relative to the amount of sand will be prepared. The slump test conducted on the concrete with 30% crushed stone yielded a decrease of 17 mm compared to the normal concrete slump test, which measured 82 mm. Furthermore, the compressive strength of the concrete with 30% crushed stone at 28 days showed a 15.09% increase compared to the normal concrete compressive strength, with a value of 246.485 kg/cm². Based on the results obtained from the slump test and compressive strength, using 30% crushed stone as a mixture in concrete does not reduce the quality that will be produced.

Keywords: concrete, stone ash, compressive strength.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi bangunan pada saat ini khususnya di Indonesia masih tetap berjalan sebagaimana mestinya walaupun sempat terhalang oleh pandemi COVID-19. Selain mendukung dalam kemajuan ekonomi negara, perkembangan konstruksi menjadi salah satu bidang yang dapat membuktikan apakah suatu negara tersebut termasuk ke dalam negara maju atau negara berkembang. Menurut Kemen PUPR (2012) pertumbuhan sektor konstruksi di Indonesia mencapai 6 – 7 persen per tahun, nilai tersebut diperkirakan akan terus tumbuh mencapai 10 – 15 persen pada tahun 2050. Pertumbuhan itu pun akan sebanding dengan semakin besarnya tentang dunia jasa konstruksi ke depan.

Retno Susilorini dan Kusno AS (2011) menyebutkan beton merupakan material paling populer disepanjang sejarah dan menjadi material struktur yang digunakan hampir di seluruh penjuru dunia. Beton biasanya digunakan untuk membuat perkerasan jalan, struktur bangunan, fondasi, jalan, dan jembatan penyeberangan. Beton dianggap sebagai elemen penting dalam melakukan proses konstruksi karena dapat mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi.

Seiring dengan proyek konstruksi yang akan terus berkembang tuntutan atau keinginan untuk membuat suatu konstruksi yang kuat dengan inovasi terbaru menjadi lebih tinggi. Banyak campuran-campuran beton yang dibuat dengan material selain dari material utama pembentuk beton demi mewujudkan tujuan tertentu. Misalnya mengubah sifat beton baik masih dalam keadaan segar maupun setelah padat

Rongga udara di dalam beton dapat terbentuk lebih banyak dari

ketentuan umum jika bahan padat yang digunakan tidak mampu menangkap air pencampur. Dengan banyaknya rongga-rongga yang mengandung udara, maka akan mengakibatkan kekuatan beton semakin menurun.

Bentuk butiran kubus serta teksturnya yang agak kasar pada abu batu diperkirakan dapat mengisi rongga kosong pada beton dan sangat cocok dipadukan dengan pasir yang pada umumnya memiliki bentuk butiran bulat serta tekstur yang halus. Abu batu dapat membantu dengan baik dalam proses menangkap air campuran karena daya serap airnya yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasir sehingga rongga-rongga udara yang terkandung dalam beton akan menjadi lebih sedikit bahkan bisa saja menjadi tidak ada sama sekali. Bila abu batu ini digunakan ke dalam campuran beton maka abu batu akan menjadi bahan filler yang menjadikan beton tersebut lebih padat dan kedap air sehingga kuat tekan yang dihasilkan menjadi lebih tinggi dari beton normal biasanya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah penelitian di atas maka dapat dibuat perumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana proses perancangan campuran beton normal dan beton dengan bahan tambahan abu batu sebesar 30% dari banyaknya pasir.
- Bagaimana hasil pengujian pada beton dengan bahan tambahan abu batu terhadap hasil pengujian pada beton normal.

1.3 Tujuan Penelitian

Telah dibuat juga beberapa tujuan dari penelitian sebagai berikut :

- Merancang campuran beton normal dan campuran beton dengan tambahan abu batu sebesar 30%

- untuk memperoleh kuat tekan pada hari ke – 28.
- Membandingkan hasil pengujian pada beton dengan tambahan abu batu terhadap hasil pengujian pada betonnormal.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Jenis rancangan penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Riset Eksperimental. Riset eksperimental merupakan *research that allows for the causes of behavior to be determined*. Menurut Sandu Siyoto & M. Ali Sodik dalam bukunya (2015) riset eksperimental ini dapat dilakukan pada dua kelompok dengan masing-masing kelompok mendapatkan perlakuan yang berbeda. Pada kelompok pertama disebut kontrol tanpa diberikan perlakuan apapun sedangkan pada kelompok kedua diberikan perlakuan (*treatment*).

2.2 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium beton Kampus STT Mandala Bandung. Tahapan penelitian ini dilakukan dengan beberapa hal :

- Penyediaan bahan
 - a. Pasir
 - b. Kerikil
 - c. Abu batu
 - d. Semen
 - e. Air
- Pemeriksaan bahan
- Perencanaan campuran beton
 - a. Beton normal
 - b. Beton dengan campuran abu batu
- Pembuatan benda uji
- Analisis data
- Kesimpulan

2.3 Teknik Pengambilan Data

Data yang didapatkan dari hasil pengujian akan dianalisa dengan membandingkan antara beton normal

dan beton campuran 30% abu batu sebagai substitusi pasir. Acuan data dari hasil penelitian dilakukan dengan metode *trial mix*. Metode *trial mix* ini dilakukan dengan mencoba *mix design* yang sudah dibuat berdasarkan beberapa pengujian material penyusun beton. Persentase meterial penyusun beton sebagai variabel bisa jadi dapat berubah hingga mendapatkan komposisi yang tepat. Komposisi material penyusun beton yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1 Komposisi Material Penyusun Beton

Material	Berat (kg) untuk setiap 1 m ³
Air	217
Semen	356
Pasir	781
Split	991
Total	2345

Sumber : Hasil Pengolahan Data Penelitian

2.4 Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dilakukan pada beton dengan umur masing-masing beton adalah 3 hari, 7 hari, dan 28 hari. Alat yang digunakan untuk pengujian yaitu compression strength machine digital. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui nilai kuat tekan beton pada saat kondisi beton mulai retak atau hancur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian *Slump Test*

Pada campuran beton normal *slumptest* yang dihasilkan adalah 82 mm Sedangkan pada campuran beton dengan abu batu 30%, *slumptest* yang dihasilkan adalah 65 mm.

Beton dengan 30% abu batu pada percobaan *slumptest* mengalami penurunan nilai sebesar 17 mm dari hasil *slumptest* beton normal. Hal ini dapat terjadi karena material abu batu yang ditambahkan masih termasuk ke dalam klasifikasi agregat halus yang juga memiliki sifat daya serap air.

Bila ingin mendapatkan nilai kelecanan yang sama dengan beton normal maka penggunaan abu batu pada campuran memerlukan tambahan air. Namun dengan adanya penambahan air tersebut dapat menyebabkan faktor air-semen menjadi bertambah sehingga kuat tekan yang dihasilkan akan mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena hasil kuat tekan beton berhubungan erat dengan faktor air-semen. Semakin tinggi faktor air-semen akan menyebabkan turunnya kuat tekan beton yang dihasilkan. Sebaliknya semakin rendah faktor air-semen akan menyebabkan naiknya kuat tekan beton yang dihasilkan.

3.2 Pengujian Kuat Tekan Beton

Memberikan 30% abu batu ke dalam campuran beton ternyata dapat mempengaruhi kuat tekan yang akan dihasilkan. Kedua campuran tersebut mengalami kenaikan pada setiap bertambahnya umur beton. Namun di setiap umur beton, kuat tekan yang dihasilkan oleh beton 30% abu batu lebih tinggi dari beton normal.

Kuat tekan beton yang dihasilkan oleh campuran beton dengan 30% abu batu lebih tinggi 13,67% pada umur beton 3 hari dari kuat tekan beton normal 109,524 kg/cm², 14,04% pada umur beton 7 hari dari kuat tekan

beton normal 161,451 kg/cm², dan 15,09% pada umur beton 28 hari dari kuat tekan beton normal 246,485 kg/cm².

3.3 Kepadatan Beton (Berat Isi Beton Segar)

Sehubungan dengan kuat tekan beton 30% abu batu yang dihasilkan lebih besar dari kuat tekan beton normal, ini menunjukkan bahwa kepadatan yang dimiliki oleh beton 30% abu batu lebih sedikit porositasnya dibandingkan dengan beton normal. Hal ini dapat dilihat juga melalui perhitungan berat isi beton dalam keadaan segar.

Hasil perhitungan menunjukkan berat isi beton 30% abu batu lebih tinggi 4,969 kg/m³ dibandingkan dengan beton normal, artinya beton tersebut lebih padat dibandingkan dengan beton normal. Sesuai klasifikasi beton berdasarkan berat jenis kedua beton atau kedua benda uji ini masuk ke dalam kategori *Normal weight concrete* yaitu beton yang mempunyai berat isi ± 2400 kg/m³.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian yang digabungkan dengan hasil dari penelitian dan pembahasan yang telah dilalui dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

Hasil *slump test* yang didapatkan oleh beton 30% abu batu mengalami penurunan sebesar 17 mm dari hasil *slump test* yang didapatkan oleh beton normal, dengan hasil masing-masing *slump test* tersebut adalah 82 mm untuk beton normal dan 65 mm untuk beton 30% abu batu.

Hasil dari kuat tekan yang dihasilkan oleh kedua jenis benda uji, kuat tekan beton dengan 30% abu batu lebih tinggi 13,67% pada umur beton 3 hari, 14,04% pada umur beton 7 hari, dan 15,09% pada umur beton 28 hari

dibandingkan dengan kuat tekan beton normal.

Kepadatan yang dihasilkan oleh kedua benda uji menunjukkan beton 30% abu batu lebih padat dibandingkan beton normal karena hasil berat isi yang diperoleh lebih tinggi $4,969 \text{ kg/m}^3$ dari hasil berat isi pada beton normal.

Dari hasil kuat tekan dan kepadatan yang dihasilkan, bahan abu batu dengan presentase 30% dari banyaknya pasir dapat dijadikan sebagai bahan untuk menghemat penggunaan pasir dalam campuran beton tanpa mengurangi kuat tekan beton yang akan dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Ibrahim, Muh. Malik & Saelan, Priyanto.2019.*Studi Perancangan Campuran Beton Menggunakan Abu Batu Sebagai Agregat Halus*.Reka Recana Vol 5 (3) : 108 – 117.

Li, Zongjin.2011.*Advanced Concrete Technology*.Canada : Wiley.

Maryoto, Agus & Lie, Han Ay & Purwanto.2018.*Pengantar Teknologi Beton (Pengertian, Pengujian, Perilaku & Sifat Mekanik)*.Boyolali : CV MAKROMI.

Neville, A. M.2010.*Concrete Technology*.England : J.J. Brooks.

Nurjaman, Bayu Zamzam & Roestaman & Walujodjati, Eko.2021.*Pengaruh Penggunaan Agregat Abu Batu Sebagai Pengganti Agregat Halus Alami Terhadap Sifat-Sifat Beton*.Jurnal Konstruksi vol 19 No.1 : 31 – 42.

Pujo, Aji & Purwono, Rachmat.2010.*Pengendalian Mutu Beton (Sesuai SNI, ACI, dan ASTM)*.Surabaya : ITS Press.

Pujo, Aji & Purwono, Rachmat.2011.*Pemilihan Proporsi Campuran Beton (Concrete Mix*

Design) Sesuai SNI, ACI, dan ASTM.Surabaya : ITS Press.

Siyoto, Sandu & Ali Sodik.2015.*Dasar Metodologi Penelitian*.Yogyakarta : Literasi Media Publishing.

Sofyan & Fardarsyah & Fahrosa, Sucitya JB.2017.*Pengaruh Variasi Abu Batu Terhadap Flowability dan Kuat Tekan Self Compacting Concrete*.Teras Jurnal Vol 7 (2) : 292 – 300.

Sujatmiko, Bambang.2019.*Teknologi Beton dan Bahan Bangunan*.Surabaya : Media Sahabat Cendikia.

Supriadi & Romadhon Eri S.2020.*Optimalisasi Penggunaan Abu Batu Sebagai Pengganti Pasir Dalam Campuran Beton*.Jurnal Teknik Sipil-Arsitektur Vol 19 (1) : 34 – 48.

Susilorini, Retno & Sambowo, Kusno A.2011.*Teknologi Beton Lanjutan (Durabilitas Beton Ed-2)*.Semarang : Surya Perdana Semesta.

T, Panennunggi & Pertiwi, Nurlita.2018.*Ilmu Bahan Bangunan*.Makasar : Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar.