

Studi Ekperemental Pengaruh Pengurangan Persentase Volume Agregat Kasar Dalam Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal

Dedi Enda¹, Juli Ardita Pribadi R²
Politeknik Negeri Bengkalis
dediend@gmail.com¹, juliardita@polbeng.ac.id²

Abstract

The high price of coarse agregates rather than fine agregates, so one of the most frequent ways of implementing concrete work in saving the cost of concrete work is by reducing the percentage of coarse agregate volumes in the concrete and increasing the percentage of fine agregate volume to replace the reduced agregate volume. If the percentage of coarse agregate volume per 1 m³ of concrete mixture is not in accordance with the result of concrete mix design that has been planned it will give effect on the mechanical properties of concrete especially the compressive strength. The specimens of this research consisted of concrete mix consisting of 5 (five) types, based on concrete mixture planning using variation of cement water factor 0,4; 0.5; 0.6; 0.7 and 0.8. Meanwhile, the reduction of crude agregate volume per unit of concrete volume based on the modulus of fineness of sand used is 0%, 5%, 10%, 15% and 20%, for compressive strength test with age 28 days with cylindrical test object. The result of the test obtained for the agregate used to meet the specifications set by ASTM, the weight of the concrete is in the range 2267 - 2423 kg / m³. Concrete that undergoes fine aggregate reduction will decrease the compressive strength of concrete and the bigger the cement water factor, the more compressive strength will be decreased.

Keywords : compressive strength, agregate reduction, normal concrete

1. PENDAHULUAN

Material pembentuk beton adalah semen, agregat halus dan kasar. Semen merupakan komponen material pembentuk beton dengan biaya yang tinggi. Namun jika ditinjau dari segi agregat, maka agregat kasar harganya lebih mahal daripada agregat halus, dengan persentase volume yang juga besar, sehingga salah satu cara yang sering dilakukan oleh pelaksana pekerjaan beton dalam menghemat biaya pekerjaan beton yaitu dengan cara mengurangi persentase volume agregat kasar dalam beton dan menambah persentase volume agregat halus untuk mengganti volume agregat kasar yang dikurangi. Jika persentase volume agregat kasar tiap 1 m³ campuran beton tidak sesuai dengan hasil desain campuran beton yang sudah direncanakan maka akan memberikan pengaruh pada sifat mekanik beton terutama kuat tekan.

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian yang bersifat eksperimental dengan kajian eksperimental pengaruh pengurangan persentase volume agregat kasar dalam campuran beton terhadap sifat mekanik beton normal ini akan difokuskan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat mekanik beton yaitu kuat tekan akibat dari pengurangan persentase agregat kasar tersebut. Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap lingkungan, maka dilakukan perendaman benda uji menggunakan air PDAM/sumur bor (sesuai standar). Adapun metode desain campuran beton berdasarkan metoda pencampuran beton ACI 211.1-91 (Standard Practise for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight and Concrete) dengan kekuatan normal tanpa menggunakan bahan tambahan termasuk superplasticizer. Target keluaran dari penelitian menjadi rujukan bagi pelaksana pekerjaan konstruksi beton khususnya di Kabupaten Bengkalis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Ditinjau dari ilmu bahan, beton termasuk material komposit, yang terdiri dari pasta semen dan agregat, Agregat terdiri dari agregat kasar dan halus berperan sebagai bahan pengisi. Agregat merupakan bahan terbanyak dalam pembentukan beton, dari total volume beton sekitar 60% sampai 75% diisi oleh agregat, Mulyono. T (2003).Oleh karena itu kualitas dan komposisi volume agregat sangat memegang peranan dalam hal kekuatan beton dan durabilitasnya.

Pasta semen berfungsi sebagai bahan perekat sebagai wujud campuran semen dengan air, setelah mengalami reaksi hidrasi akan berperan sebagai bahan perekat untuk mengikat fragmen-fragmen agregat kasar dan halus sehingga menjadi satu kesatuan yang padat dan kuat. Dalam merancang spesi beton jumlah pasta semen harus proporsional sedemikian rupa, sehingga dapat menyelimuti seluruh permukaan fragmen agregat. Agar bahan perekat dan bahan pengisi dapat membentuk suatu kesatuan yang padat dan kuat, berarti harus ada interaksi antara keduanya. Interaksi tersebut akan berlangsung melalui zona transisi (interface) dan besarnya kekuatan interaksi sangat ditentukan oleh karakteristik zona transisi itu sendiri, Amir (2002).

Menurut Arbi. M. H (2012), kekuatan beton ditentukan oleh komposisi material pembentuk beton tersebut, terutama perbandingan air dengan semen yang disebut dengan faktor air semen dan komposisi agregat yaitu agregat halus dan agregat kasar. Dari hasil penelitian dan pekejaan di lapangan, kekuatan beton ditentukan oleh faktor air semen, ukuran agregat, mutu, dan komposisi/gradasi agregat yang baik, sehingga beton lebih padat/tidak porius, dimana di celah-celah agregat besar diisi oleh agregat yang lebih kecil sampai pasir yang halus, serta kekasaran permukaan agregat juga menambah kekuatan beton karena daya rekat pasta semen dengan permukaan agregat lebih kuat. Selain itu, pada penelitian yang telah dilakukan oleh Mulyati, Herman, (2015) dan Reza Adeputra Polii, Marthin D. J. Sumajouw, Reky S. Windah, (2015), asal dari agregat tersebut berasal akan memberikan pengaruh pada komposisi dan kuat tekan beton yang akan dicapai, hal ini dikarenakan perbedaan asal agregat akan perbedaan perpertis agregat itu sendiri.

3. METODE PENELITIAN

Tahap penelitian dan analisa data adalah sebagai berikut:

- a. Permeriksaan material properties agregat kasar dan agregat halus.
- b. Merencanakan campuran beton dengan menggunakan berdasarkan metode pencampuran beton ACI 211.1-91 (Standard Practise for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight and Concrete) dengan kekuatan normal tanpa menggunakan bahan tambahan termasuk superplasticizer.
- c. Pembuatan benda uji dengan bentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm tinggi 300 mm.
- d. Variasi Benda uji pada penelitian ini terdiri dari benda uji campuran beton yang terdiri dari 5(lima) jenis, berdasarkan perencanaan campuran beton menggunakan variasi factor air semen dan pengurangan volume agregat kasar per satuan volume beton berdasarkan nilai modulus kehalusan pasir yang digunakan yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%, masing-masing diberi kode seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kode Tiap – Tiap Tipe Benda Uji

Tipe Beton (w/c)	Persentase Pengurangan Agregat Kasar				
	%	%	0%	5%	20%
A (0,4)	40	45	410	415	A420
B (0,5)	50	55	510	515	B520
C (0,6)	60	65	610	615	C620
D (0,7)	70	75	710	715	D720
E (0,8)	80	85	810	815	E820

- e. Setelah benda uji selesai dicetak, maka selanjutnya lakukan perawatan benda uji dengan metode perendaman.



Gambar 1. Pengujian Kekuatan Tekan

- f. Setelah sampai umur rencana maka dilakukan pengujian kuat tekan dengan menggunakan alat Compression Testing Machine pada umur beton 28 hari.
- g. Selanjutnya setelah selesai melakukan pengujian benda uji, maka dilakukan pengolahan data dan analisa data sehingga pada akhirnya dapat ditarik kesimpulan.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

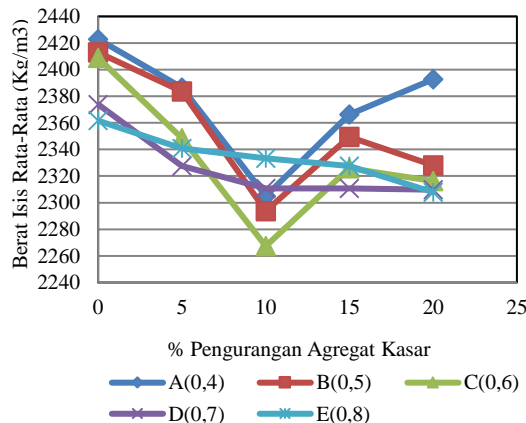
Hasil pemeriksaan material meliputi pemeriksaan terhadap agregat halus (pasir) dan agregat kasar (split), pasir dan split yang digunakan berasal dari Tanjung Balai Karimun.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan agregat halus dan agregat kasar

Karakteristik	Agregat Kasar (Kerikil)	Agregat Halus (Pasir Alam)
Penyerapan Air	0,38%	0,221 %
Berat Isi	1523,60 kg/m ³	1703,14 kg/m ³
Kadar Air	0,50 %	3,09 %
Kandungan Zat Organik	Normal	Normal
Uji Keausan	39%	-

Dari hasil pemeriksaan dapat disimpulkan, agregat halus dan agregat kasar yang digunakan memenuhi persyaratan untuk dipakai sebagai bahan penyusun beton (ASTM). Untuk semen, dan air pemeriksaan hanya dilakukan secara visual dan memenuhi syarat untuk bahan pembuatan beton.

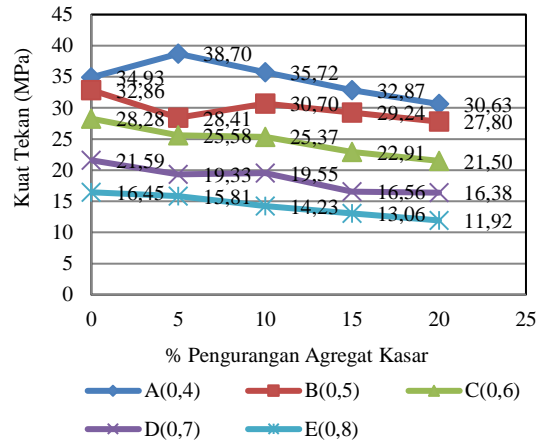
Data hasil pengukuran berat isi beton untuk berbagai variasi pengurangan volume agregat kasar per satuan volume beton berdasarkan nilai modulus kehalusan pasir yang digunakan yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%, pada umur 28 hari sebagai berikut:



Gambar 2. Berat isi beton untuk berbagai tipe

Dari grafik hubungan antara berat isi terhadap masing-masing variabel perencanaan (Gambar 2), maka dapat dilihat pada pengurangan volume agregat kasar 10% terjadi penurunan berat isi beton yang begitu drastis, hal ini disebabkan beberapa faktor pada pelaksanaan diantaranya pemadatan yang belum sempurna, tingkat hidrasi yang cepat. Dari Gambar 2 diperoleh berat isi beton berada pada range 2267 kg/m³ – 2423 kg/m³, tidak ada perubahan berat volume yang signifikan.

Data hasil pengukuran kuat tekan beton untuk berbagai variasi pengurangan volume agregat kasar per satuan volume beton berdasarkan nilai modulus kehalusan pasir yang digunakan yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% pada umur 28 hari seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kuat tekan beton untuk berbagai tipe

Gambar 3. menunjukkan kuat tekan beton yang mengalami pengurangan volume agregat kasar menunjukkan fenomena penurunan kuat tekan karena agregat kasar yang berfungsi sebagai butiran penahan beton volumenya dikurangi sehingga kuat tekan beton berkurang, sedangkan untuk pengaruh faktor air semen semakin bertambah maka kuat tekan betonnya akan semakin berkurang, karena semakin banyak air semen yang tidak bereaksi di dalam beton, maka semakin banyak rongga yang terbentuk didalam beton yang menyebabkan semakin berkurang kuat tekan beton tersebut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian propertis dan pengujian kuat tekan beton, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Agregat yang digunakan memenuhi spesifikasi yang ditetapkan oleh ASTM.
- Berat isi beton berada pada range 2267 – 2423 kg/m³, masih termasuk berat isi beton normal.
- Beton yang mengalami pengurangan agregat kasar akan mengalami penurunan kuat tekan beton.
- Semakin besar faktor air semen maka semakin menurun kuat tekan beton.
- Pada pelaksanaan pekerjaan beton jangan melakukan pengurangan agregat kasar karena akan menyebabkan pengurangan mutu beton.

6. DAFTAR PUSTAKA

ACI committe 211.1-91, 1995, Standard Practise for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight and Mass Concrete, ACI Manual of Concrete Practise Part1.
Annual Book of ASTM Standars, 1993, Concrete and Agregat, Section 4 Construction Volume 04.02.

- Hasbi M. A, 2012, Pengaruh Agregat Terhadap Mutu Beton, Majalah Ilmiah Unimus VARIASI, ISSN: 2085-6172, Volume 3 Nomor 10, Oktober 2012.
- Mulyati, Herman, 2015, Komposisi dan Kuat Tekan Beton pada Campuran Portland Composite Cement, Pasir dan Kerikil Sungai dari Beberapa Quarry di Kota Padang, *Jurnal Momentum*, ISSN : 1693-752X, Vol.17 No.2. Agustus 2015.
- Mulyono. T, 2003, Teknologi Beton, Penerbit Andi, Yogyakarta, Indonesia
- Neville A.M., 2002, Properties of Concrete, Fourth and Final Edition, Pearson Education Limited, Essex.
- Polii R. A, Marthin D. J. S, Windah R. S, 2015, Kuat Tekan Beton dengan Variasi Agregat yang Berasal dari Beberapa Tempat di Sulawesi Utara, *Jurnal Sipil Statik*, ISSN: 2337-6732, Vol.3 No.3 Maret 2015 (206-211).

