

THE RATIO OF USING MERAPI SAND AND KLAWING SAND TOWARDS CONCRETE'S COMPRESSIVE STRENGTH

PERBANDINGAN PENGGUNAAN PASIR MERAPI DAN PASIR KLAWING TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Taufik Dwi Laksono¹⁾, Dwi Sri Wiyanti²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNWIKU Purwokerto
E-mail: taufikdwilaksono@yahoo.com

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNWIKU Purwokerto
E-mail: sriwiyanti2@yahoo.com

ABSTRACT

Concrete is often used in civic engineering projects. Concrete that has the ability to restrain weight become the choice in determining the construction structure that will be used. The composition of concrete that consist of water, sand, gravel and Portland Cement makes concrete have various compressive strength.

The use of sand that comes from different place makes different compressive strength too. To compare the compressive strength between concretes that sand come from different places, a research is carried out using Klawing Sand and Merapi Sand. The result of the research shows that the use of Merapi Sand gives more compressive strength than that of Klawing Sand. The ratio of compressive strength that can be obtained between concrete that using Merapi Sand and Klawing Sand is 1,27 : 1. This ratio shows that the use of Merapi Sand in concrete mixture is one of methods that can be used to ensure the compliance of the required compressive strength, moreover a mix design alternative is needed so that the compressive strength is fulfilled.

Keywords : concrete, compressive strength, Merapi sand, Klawing sand

ABSTRAK

Penggunaan Beton sering kali dilakukan pada proyek-proyek sipil. Beton yang memiliki kemampuan dalam menahan beban yang bekerja padanya menjadi pilihan dalam menentukan struktur konstruksi yang akan digunakan. Campuran beton yang terdiri dari air, pasir, kerikil/koral dan *portland cement* menjadikan beton memiliki kuat tekan beton yang bermacam-macam. Penggunaan pasir yang berasal dari tempat yang berbeda dapat memberikan kuat tekan beton yang berbeda pula. Untuk membandingkan kuat tekan beton pada beton dengan campuran pasir yang asalnya berbeda dilakukan penelitian dengan menggunakan pasir Klawing dan pasir Merapi sebagai campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pasir Merapi dapat memberikan kuat tekan beton yang jauh lebih besar bila dibandingkan menggunakan pasir Klawing. Perbandingan yang diperoleh antara kuat tekan beton yang menggunakan pasir Merapi dengan pasir Klawing adalah 1,27 : 1. Perbandingan ini menunjukkan bahwa penggunaan pasir Merapi pada campuran beton menjadi salah satu cara untuk dapat memberikan kepastian terhadap pemenuhan kuat tekan beton yang disyaratkan di lapangan sehingga perlu dibuat *mix design alternative* agar kuat tekan beton tersebut terpenuhi.

Kata-kata Kunci : beton, kuat tekan, pasir Merapi, pasir Klawing

LATAR BELAKANG

Beton merupakan material bangunan yang sering digunakan baik untuk struktur maupun non-struktur. Kelebihan beton yang antara lain dapat dibentuk sesuai kebutuhan bentuk yang diinginkan, ketahanan beton terhadap temperatur tinggi, dan kemampuan beton dalam menahan beban tekan, menjadikan beton dipilih dalam pembuatan suatu bangunan. Beton yang terdiri dari beton bertulang maupun beton tidak bertulang banyak dipakai untuk dinding, kolom, balok maupun pondasi. Beton dapat terbentuk dengan adanya komposisi material tertentu. Komposisi material yang biasa dipakai untuk membuat campuran beton adalah pasir, kerikil/koral, *Portland Cement* (PC), dan air.

Tidak jarang untuk komposisi material tersebut diberi zat *additive* atau bahan tambah untuk mencapai suatu kriteria tertentu dari beton yang akan dibuat. Komposisi material yang dipakai sangat mempengaruhi kekuatan beton dalam menahan beban yang bekerja padanya. Untuk mencapai kekuatan beton tertentu maka diperlukan komposisi campuran material yang sesuai proporsinya sehingga kekuatan beton tersebut dapat tercapai.

Pada pelaksanaan di lapangan, adanya beberapa jenis material yang dipakai dalam campuran beton sangat mempengaruhi pencapaian dari kuat beton yang direncanakan. Hal ini dikarenakan masing-masing material tersebut mempunyai karakteristik tersendiri yang dapat mempengaruhi kekuatan

beton sehingga apabila terdapat ketidaksesuaian penggunaan salah satu material dari yang direncanakan maka dapat mempengaruhi pencapaian kekuatan beton yang direncanakan. Sebagai contoh adalah ketika dalam pelaksanaan terkadang untuk mempermudah dalam proses pengerjaan betonnya dilakukan suatu penambahan air terhadap campuran beton yang sudah dibuat. Penambahan air ini secara langsung akan merubah faktor air semen campuran beton tersebut sehingga akan mempengaruhi pencapaian kekuatan betonnya.

Pasir sebagai bagian dari material pembentuk beton memiliki kualitas yang berbeda-beda. Pasir yang diambil dari suatu tempat akan memiliki kualitas yang berbeda bila dibanding dengan tempat yang lain, hal ini disebabkan salah satunya karena kandungan lumpur atau kotoran yang ada pada pasir berbeda antara tempat yang satu dengan lainnya. Kualitas pasir yang digunakan untuk campuran beton dapat mempengaruhi kuat tekan yang dihasilkan oleh beton tersebut. Menurut Suprpto (2008) karakteristik dari masing-masing sumber agregat halus memiliki nilai yang berlainan. Hal tersebut dipengaruhi oleh asal dari sumber agregat halus tersebut. Semakin tua batuan yang ada di kawasan tersebut akan menghasilkan agregat dengan kondisi yang lebih baik. Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa pasir juga memiliki peranan yang penting dalam menentukan kualitas beton yang dihasilkan.

MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan memiliki maksud sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besarnya kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan pasir Merapi dan Pasir Klawing dalam campuran betonnya
2. Untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan Pasir Merapi dan Pasir Klawing

Tujuan yang ingin didapat dari penelitian ini adalah:

1. Diketuinya kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan Pasir Merapi dan Pasir Klawing dalam campuran beton maka akan dapat dijadikan dasar dalam membuat campuran beton sehingga diperoleh kualitas beton yang diharapkan.
2. Diketuinya perbandingan kuat tekan beton yang dihasilkan dengan menggunakan Pasir Merapi dan Pasir Klawing dapat dipergunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan di lapangan dalam kaitannya dengan pemenuhan kuat tekan beton yang disyaratkan.

BATASAN PENELITIAN

Batasan yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Pasir Merapi dan Pasir Klawing
2. Portland Cement yang dipakai adalah merk HOLCIM
3. Kerikil yang digunakan adalah kerikil lokal
4. Air yang digunakan adalah air bersih PDAM
5. Guna memperoleh kondisi yang mendekati kondisi material yang sebenarnya maka dalam penelitian ini tidak dilakukan pengujian laboratorium terhadap material yang akan dipakai
6. Komposisi material yang akan dipakai sebagai campuran beton ditentukan sebagai berikut :
 - a. Pasir : 4,9 kg
 - b. Kerikil : 6,1 kg
 - c. *Portland Cement* : 2,3 kg
 - d. Air : 0,8 liter
7. Pengujian dilakukan pada saat umur beton 28 hari
8. Penelitian hanya dilakukan terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan

LANDASAN TEORI

Air

Air yang dapat dipergunakan untuk campuran beton dapat berupa air tawar, air laut maupun air limbah, asalkan memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Air laut yang mengandung garam-garaman dapat mengurangi kualitas beton hingga 20%. Air tawar yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran beton. Secara garis besar dapat dinyatakan bahwa air yang akan digunakan untuk campuran beton harus bersih, tidak mengandung zat organik, minyak, asam, alkali atau bahan lainnya yang dapat merusak beton.

Portland Cement

Portland cement adalah material yang paling banyak digunakan dalam pekerjaan beton. Fungsi utama *portland cement* adalah mengikat butir-butir agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butir-butir agregat. Walaupun komposisi *portland cement* dalam beton hanya sekitar 10% namun karena fungsinya sebagai bahan pengikat maka peranan *portland cement* menjadi penting.

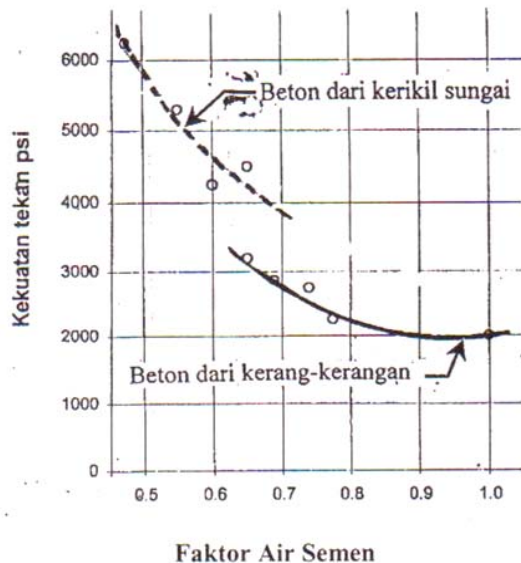
Kerikil/Koral

Kerikil/koral yang dipakai untuk campuran beton pada umumnya merupakan batu pecah hasil pengolahan batu dengan *stone crusher* dengan ukuran 10/20, 20/30 dan 30/50. Butiran yang dihasilkan berbentuk tajam sehingga dapat lebih memperkuat mortar dan kuat tekan beton. Hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan di lapangan adalah ukuran batu pecah yang dihasilkan *stone crusher* tidak sepenuhnya sesuai dengan ukuran yang seharusnya. Hal ini dapat terjadi karena tidak jarang alat yang

digunakan sudah tidak sempurna lagi sehingga tidak menutup kemungkinan ukuran batu pecah yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang seharusnya. Karena itu dalam pelaksanaan di lapangan harus dilakukan pengawasan terhadap penggunaan batu pecah tersebut sehingga persyaratan batu pecah yang harus dipakai dapat terpenuhi.

Pasir

Berdasarkan sumbernya pasir yang digunakan dalam campuran beton dapat berasal dari sungai atau dari galian tambang. Pasir kasar alami biasanya dapat digunakan untuk campuran beton. Hal yang perlu diwaspadai adalah adanya pasir yang tercampur dengan *silt* dan tanah liat. Untuk mengurangi adanya kandungan tanah liat ataupun lumpur pada pasir yang akan dipakai ada baiknya pasir tersebut dicuci terlebih dahulu.



Gambar 1. Pengaruh agregat dengan faktor air semen pada kekuatan tekan beton yang berumur 28 hari

Gambar 1 menunjukkan pengaruh material terhadap kekuatan beton bila beton dibuat dengan campuran agregat yang terdiri dari 60% agregat yang kuat dan 40% agregat yang lemah. Perbandingan kekuatan tekan ini menunjukkan bahwa pengaruh kekuatan agregat juga menentukan kekuatan tekan beton yang akan dibuat.

PROSES PENELITIAN

Sesuai batasan penelitian yang telah ditetapkan maka pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian terhadap material-material yang akan digunakan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil pengujian terhadap kuat tekan beton yang benar-benar merupakan hasil dari kondisi material yang sebenarnya bukan berdasarkan hasil uji laborato-

rium. Berikut ini proses-proses yang dilakukan dalam penelitian :

1. Membuat benda uji

Benda uji dibuat dengan dua komposisi material yang memiliki perbedaan dari pasir yang digunakan yaitu pasir yang berasal dari sungai Klawing dan pasir yang berasal dari Merapi. Pembuatan benda uji menggunakan benda uji berbentuk silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Adapun komposisi material tersebut dibuat untuk masing-masing benda uji dengan berat pasir 4,9 kg, kerikil atau batu pecah 6,1 kg, *portland cement* 2,3 kg dan air seberat 0,8 liter. Proses pembuatan benda uji dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.

a. Menakar masing-masing material sesuai dengan berat yang ditentukan



Gambar 2. Menakar material yang akan dipakai

b. Membuat benda uji dengan menggunakan pasir Klawing dan benda uji dengan menggunakan pasir Merapi



Gambar 3. Mengaduk campuran material



Gambar 4. Melakukan uji slump



Gambar 5. Memasukkan material ke silinder



Gambar 6. Benda uji yang telah selesai dibuat

2. Melakukan perawatan benda uji

Benda uji yang telah dibuat selanjutnya diberikan perawatan. Perawatan benda uji dengan cara dilakukan perendaman terhadap benda uji tersebut. Perendaman dilakukan selama 28 hari dan dilakukan pengangkatan benda uji dari perendaman sebelum benda uji dilakukan pengujian untuk mengetahui kuat tekannya.



Gambar 7. Perendaman sampel benda uji

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kuat desak beton dapat diketahui dengan cara membagi beban ultimit yang dicapai dengan luas permukaan bagian yang didesak, rumus yang dapat digunakan adalah :

$$\sigma'b = \frac{P}{A} \quad (1)$$

dengan :

$\sigma'b$ = kuat tekan beton (kg/cm²)

P = beban yang mampu ditahan (kg)

A = luas permukaan (cm²)

Hasil dari penelitian terhadap benda uji yang telah dibuat memberikan nilai kuat tekan beton sebagai berikut :

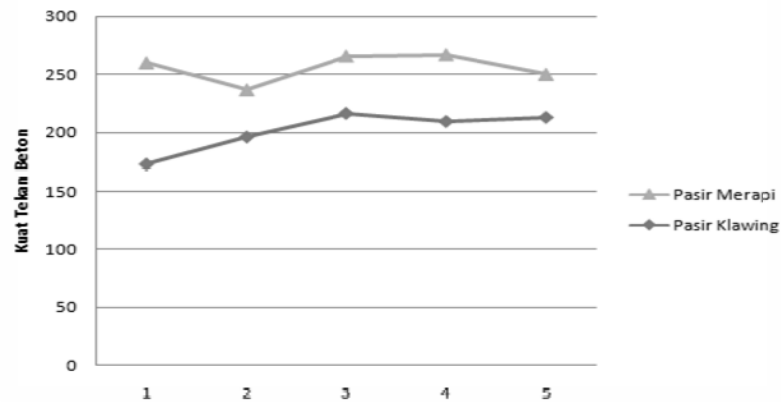
Tabel 1. Kuat tekan beton untuk benda uji yang menggunakan pasir Klawing

Sampel	Beban P (N)	Luas A (cm ²)	$\sigma'b = \frac{P}{A}$ (N/cm ²)	$\sigma'b = \frac{P}{A}$ (Kg/cm ²)
1	300000	176,625	1698,514	173,141
2	340000	176,625	1924,982	196,227
3	375000	176,625	2123,142	216,426
4	363000	176,625	2055,202	209,500
5	369000	176,625	2089,172	212,963
Jumlah	rata-rata			201,652

Tabel 2. Kuat tekan beton untuk benda uji yang menggunakan pasir Merapi

Sampel	Beban P (N)	Luas A (cm ²)	$\sigma'b = \frac{P}{A}$ (N/cm ²)	$\sigma'b = \frac{P}{A}$ (Kg/cm ²)
1	450000	176,625	2547,771	259,712
2	410000	176,625	2321,302	236,626
3	460000	176,625	2604,388	265,483
4	462000	176,625	2615,711	266,637
5	433000	176,625	2451,522	249,900
Jumlah	rata-rata			255,672

Perbandingan kuat tekan beton yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut :



Gambar 8. Perbandingan kuat tekan antara beton yang menggunakan pasir Merapi dan pasir Klawing

Dari data dan perhitungan dapat diketahui bahwa penggunaan pasir Klawing dalam campuran beton memberikan kuat tekan beton rata-rata sebesar 201,652 kg/cm², sedangkan kuat tekan beton yang dihasilkan dari benda uji yang menggunakan pasir Merapi menunjukkan rata-rata sebesar 255,672 kg/cm². Dilihat dari nilai tiap sampel, menunjukkan bahwa semua sampel beton yang menggunakan pasir Merapi sebagai bahan campuran beton mempunyai nilai kuat tekan beton yang berada diatas sampel-sampel beton yang menggunakan pasir Klawing. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pasir Merapi pada campuran beton memberikan kuat tekan beton yang lebih besar bila dibandingkan campuran beton yang menggunakan pasir Klawing.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Kuat tekan beton yang dihasilkan dari campuran beton yang menggunakan pasir Klawing sebesar 201,652 kg/cm², sedangkan yang menggunakan pasir Merapi sebesar 255,672 kg/cm².
2. Perbandingan kuat tekan beton yang dihasilkan menggunakan pasir Merapi dan pasir Klawing adalah 1,27 : 1, yang berarti bahwa penggunaan pasir Merapi memiliki kuat tekan beton 1,27 kali kuat tekan beton yang menggunakan pasir Klawing.
3. Penggunaan pasir Merapi dalam campuran beton menjadi salah satu solusi guna lebih memberikan kepastian pemenuhan terhadap kuat tekan beton yang disyaratkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton - SNI 03 – 1974 - 1990*
- Badan Standarisasi Nasional, *Tata Cara Mengevaluasi Hasil Uji Kekuatan Beton – SNI 03 – 6815 - 2002*
- Suprpto,H., 2008, Studi Sumber Agregat Halus dan Pengaruhnya dalam Pembuatan Beton Normal, *Desain dan Konstruksi* Vol.7, No.2, Desember 2008
- Mulyono,T, 2003, *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta
- Murdock,L.J. dan Brook,K.M., 2003, *Bahan dan Praktek Beton*, Cetakan ketiga, Erlangga, Jakarta
- Nugraha,P. dan Antoni, 2007, *Teknologi Beton – Dari Material, Pembuatan ke Beton Kinerja Tinggi*, Andi, Yogyakarta