

## STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH JUMLAH GENANGAN AIR TERHADAP KUAT TEKAN ADUKAN BETON SEGAR

Udi Wijayadi<sup>1)</sup>, Chrisna Djaya Mungok<sup>2)</sup>, Herwani<sup>2)</sup>

1) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

2) Staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak,

### Abstrak

Tulisan ini menyajikan hasil percobaan tentang pengecoran adukan beton kedalam cetakan dengan variabel genangan air 25%, 50%, 75% dan 100% dari benda uji yang berbentuk silinder dengan  $\varnothing$  15 cm, dan tinggi 30 cm. Mutu beton yang direncanakan adalah  $f'_c = 25$  MPa yang menggunakan Metode ACI. Pengujian / pengetesan meliputi uji kuat tekan. Dari hasil penelitian nilai kuat tekan karakteristik Beton Normal tanpa genangan adalah 28,644 MPa sedangkan kuat tekan Beton Segar variabel genangan air 25%, 50%, 75% dan 100% diperoleh nilai kuat tekan karakteristik berturut-turut ialah 9,09 MPa; 4,02 MPa; 3,41 MPa, dan 1,94 Mpa. Bila dibandingkan adukan beton segar genangan dengan beton normal tanpa genangan terjadi penurunan Kuat tekan karakteristik sebesar 63,21% untuk kondisi 25%, 80,66% untuk kondisi 50%, 84,72% untuk kondisi 75% dan 86,98% untuk kondisi 100%.

**Kata-kata kunci:** pengaruh genangan, kuat tekan, beton segar dengan fas 0,30

### Abstract

This paper presents the results of experiments on casting up the concrete into the mold with a variable pool of water 25%, 50%, 75% and 100% of the cylindrical specimens with  $\varnothing$  15 cm, and 30 cm high. Quality concrete is planned  $f'_c = 25$  MPa using the ACI method. Testing / testing include compressive strength test. From the research, the compressive strength characteristics without puddles Normal Concrete is 28.644 MPa while the compressive strength of concrete variables puddles Fresh 25%, 50%, 75% and 100% obtained by the compressive strength characteristics in a row is 9.09 MPa; 4.02 MPa; 3.41 MPa, and 1.94 MPa. Fresh concrete when compared with normal concrete pool without a pool of characteristic compressive strength decreased by 63.21% to 25% condition, 80.66% for the 50% condition, 84.72% for the 75% condition and 86.98% for the conditions 100%.

**Key words :** the influence of inundation, compressive strength, fresh concrete with W/C 0,30

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin maju disegala bidang, termasuk bidang konstruksi. baik itu perumahan, perkantoran, jembatan, jalan raya, bendungan, pelabuhan dan sebagainya. Pengaruh tinggi muka air pada saat pengecoran, sering sekali menjadi permasalahan dan kendala bagi perencana dalam menentukan karakteristik beton yang akan digunakan pada konstruksi tersebut. Kondisi diatas sangat mempengaruhi pelaksanaan konstruksi bangunan atau konstruksi jalan yang menggunakan bahan

konstruksi beton. sehingga dalam pelaksanaannya sering mengalami permasalahan dan kendala akibat muka air tanah yang cukup tinggi pada saat pengecoran. Oleh karena itu peneliti mengadakan penelitian terhadap Pengaruh Jumlah Genangan Air Terhadap Kuat Tekan Adukan Beton Segar (Fresh Concrete) Dengan Fas 0,30 dengan maksud untuk mengetahui kuat tekan dan pengaruh terhadap jumlah genangan air pada bekisting.

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semen Portland Komposit / *Portland Composite Cemen* (PCC) type I. Agregat Halus, yang digunakan adalah pasir sungai yang berwarna kuning yang di ambil dari sungai Kapuas Pontianak Kalimantan Barat. Agregat Kasar, yang digunakan adalah batu pecah dengan ukuran yang bervariasi mulai dari batu pecah yang tertahan pada lubang ayakan berdiameter 4,75 mm sampai dengan

batu pecah yang lolos ayakan berdiameter 31,7 mm yang berasal dari batu pecah dari Pontianak Kalimantan barat. Pengujian kuat tekan Beton pada hari ke 3, 7,14, 28 dan 56 hari.

Pengujian modulus elastisitas beton pada hari ke 56. Campuran adukan beton yang digunakan adalah campuran kuat tekan rencana mutu  $f_c'$  25 MPa. Air, menggunakan air bersih yang berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Pontianak. Proses pengecoran dilakukan didalam cetakan dan didalam bekisting berisikan air PDAM (Air Laboratorium) sebanyak 25%, 50%, 75%, dan 100% dari permukaan bekisting. Beton yang akan diuji dibuat dalam bentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm Jumlah benda uji adalah 120 buah

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Beton kering (dry concrete) adalah beton biasa yang terdiri dari semen, air dan batu pecah. Hal yang membedakannya dari beton biasa adalah bahwa beton kering dicampur kering dan memiliki kekentalan yang cukup untuk dihamparkan menggunakan alat penghampar aspal (asphalt finisher) dan dipadatkan menggunakan alat pemadat roller, makanya kadang disebut dengan istilah roller compacted concrete (RCC). Karena itu, beton kering dapat dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan bendungan. (Susana Putra, MT; 2008). Keuntungan pemakaian beton kering pada konstruksi jalan, adalah sangat

dimungkinkan beton kering dilaksanakan tanpa sambungan dan dicampur kering, sehingga retak yang terjadi akibat kegagalan pelaksanaan sambungan dan penyusutan (shrinkage) pada konstruksi perkerasan beton semen dapat diminimalisir. Apalagi setelah dicoba pada skala laboratorium menggunakan alat pemadat wheel tracking compactor, hasilnya tidak mengecewakan. Dengan komposisi rasio agregat kasar dibanding agregat halus 50 : 50 dan faktor air semen 0,3; kuat tekan dan kuat tarik lentur yang dihasilkan adalah rata-rata sebesar 34,37 Mpa dan 3,89 MPa. Hasil ini memenuhi persyaratan teknis untuk perkerasan beton, yaitu kuat tarik lentur beton pada umur 28 hari harus berkisar 3 – 5 Mpa (Pd T-14-2003).

Dari hasil eksperimen yang dilakukan (**Edi Susanto,ST;2012**) perbandingan kuat tekan beton dengan menggunakan adukan kering dengan menggunakan beberapa metode penambahan air akan menghasilkan kuat tekan beton yang berbeda dan berpotensi mengalami penurunan mutu dibanding dengan beton normal. Nilai kuat tekan rata-rata umur beton 28 hari beton normal menggunakan air PDAM (NA) lebih tinggi di bandingkan dengan menggunakan air permukaan di lapangan (NB) yaitu 22,565 Mpa; 20,443 Mpa, untuk kuat tekan rata-rata pengecoran dalam air beton normal setinggi 1/3H (CN<sub>1</sub>), 2/3H (CN<sub>2</sub>) dan 3/3H (CN<sub>3</sub>) yaitu 18,250 MPa; 14,925 MPa; dan 11,954 Mpa, dan yang menggunakan adukan kering 1/3H (CK<sub>1</sub>), 2/3H (CK<sub>2</sub>) dan

3/3H (CK<sub>3</sub>) yaitu 8,559 MPa; 4,739 MPa; dan 3,254 Mpa

### **Pengecoran Dalam Air**

Untuk Penuangan beton atau pengecoran beton dalam air, dapat ditambahkan sekitar 10% semen untuk menghindari kehilangan pada saat penuangan. Penuangan ini dapat dilakukan dengan alat – alat bantu, yaitu karung, bak khusus, tremi, katup hidro dan beton pra susun (prepacked concrete).

Penuangan menggunakan karung dilakukan dengan mengisi karung-karung dengan beton segar, kemudian memasukkannya ke dalam air. Untuk mendapatkan konstruksi yang padat dan massif, karung-karung tersebut dipantek satu dengan yang lainnya. Penuangan dengan cara ini memerlukan bantuan penyelam sehingga biasanya mahal.

Pada penuangan beton dengan bak khusus, campuran beton diisikan kedalam sebuah bak. Campuran tersebut akan keluar melalui pintu yang otomatis terbuka sendiri.

Penuangan dengan pipa tremi banyak digunakan karena efisien dan efektif. Penuangan dilakukan dengan cara mengisikan campuran beton ke dalam pipa tremi, kemudian mengangkat pipa tremi secara perlahan sampai beton mengalir.

Katup hidro terdiri dari pipa nylon diameter 600 mm yang fleksibel untuk menuangkan beton. Ujung bawahnya dilengkapi pelindung kaku berbentuk silinder. Cara pengerjaannya mirip tremi.

Penuangan dengan beton pra susun dilakukan dengan menyusun terlebih

dahulu agregat kasar yang lebih besar dari 28 mm, kemudian melakukan grouting (*grout colodial*). Grout dibuat dengan mencampur semen, pasir, dan air laut atau dapat juga ditambah dengan bahantambah *plastisizer* pada alat pengaduk khusus.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa percobaan yang dilakukan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, dengan jumlah sampel sebanyak 150 benda uji. Tiap – tiap variabel genangan yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% sebanyak 30 sampel. Pekerjaan penelitian meliputi:

#### **Pemeriksaan material**

Pembuatan sampel silinder berdiameter  $\varnothing 15$  cm dan tinggi 30 cm sebanyak 150 buah dengan variabel air yang bervariasi yaitu, 25%, 50%, 75%, 100%.

#### **Pengadukan Campuran**

Setelah material yang digunakan memenuhi standar yang ada, dilakukan pengecoran untuk pembuatan benda uji. Pencampuran atau pengadukan dilakukan secara manual tanpa menggunakan molen. Dimana proses pengadukan yaitu, material yang ada di hampar, untuk mendapatkan kondisi SSD, setelah itu, material yang memenuhi kondisi SSD, ditimbang sesuai mix desain yang dibutuhkan. Setelah pengadukan sudah rata atau homogen, dilakukan uji slump,

dimana slump yang digunakan dalam pembuatan benda uji yaitu slump 8.

#### **Proses pembuatan benda uji**

Siapkan ember yang sudah terdapat genangan air yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% dari tinggi silinder yang berukuran 15 x 30 cm, kemudian masukan silinder kedalam ember tersebut untuk dilakukan pengecoran setempat, tapi silinder tersebut jangan terlalu rapat kuncinya, supaya air yang berada didalam ember dapat masuk kedalam silinder tersebut. Siapkan paralon berukuran 10 cm dan dimasukan kedalam silinder yang berfungsi untuk mengurangi adanya tumpahan pada saat pengecoran. Adukan yang sudah di aduk dimasukan kedalam wadah dan dituangkan kedalam silinder atau bekisting yang sudah berisikan air dengan variabel genangan tersebut. Setelah penuh dengan adukan beton, dilakukan dengan menusuk – nusuk beton tersebut 10x supaya adukan beton tersebut padat dan rata, akan tetapi perlu diperhatikan pada saat penusukan, jangan melakukannya terlalu kuat, dikarenakan kehilangan semen yang banyak akibat penusukan tersebut, dan sampel sudah siap dalam kondisi terendam yang berisikan genangan air.

#### **Perawatan dengan perendaman dan kuat tekan.**

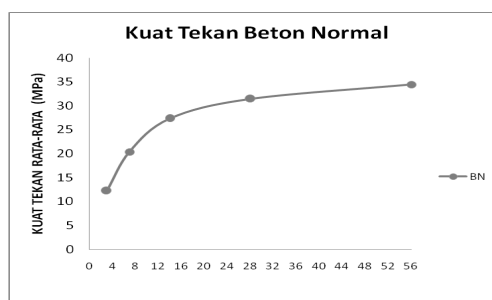
Untuk bekisting beton normal tanpa genangan air, dibuka setelah umur 1 hari dan direndam pada bak peredaman, sedangkan untuk bekisting beton segar fas 0,30 variabel genangan air, dibuka

setelah umur 2 hari dan direndam pada bak perendaman yang berisikan variabel genangan tersebut. Setelah benda uji yang sudah berumur 3, 7, 14, 28, dan 56 hari, yang sudah dikeping di uji menggunakan mesin compression test.

#### 4. ANALISIS HASIL PENELITIAN

Hasil pemeriksaan agregat di laboratorium diperoleh bahwa agregat kasar (batu) yang digunakan mempunyai modulus kehalusan butir sebesar 2,667 dengan berat volume gembur sebesar 18890 kg/m<sup>3</sup> dan kadar air sebesar 1,236%, sedangkan agregat halus (pasir) mempunyai kehalusan butir sebesar 2,766 dengan berat volume gembur sebesar 1410 kg/m<sup>3</sup> dan kadar air sebesar 2,25% serta kadar lumpur sebesar 0,12%. Terhadap semen tidak dilakukan pemeriksaan. Air yang digunakan adalah air PDAM Kota Pontianak.

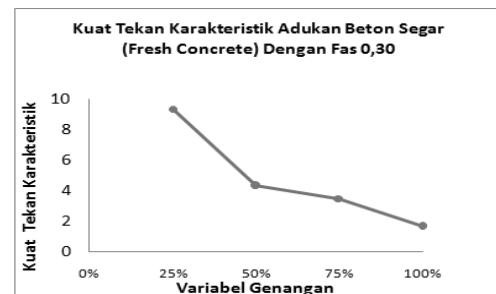
Kuat tekan beton normal yang menggunakan air PDAM tanpa genangan mencapai  $f'c = 28,644$  Mpa pada umur 28 hari, jadi kuat tekan beton normal rencana tercapai yaitu  $f_c 25$  Mpa.



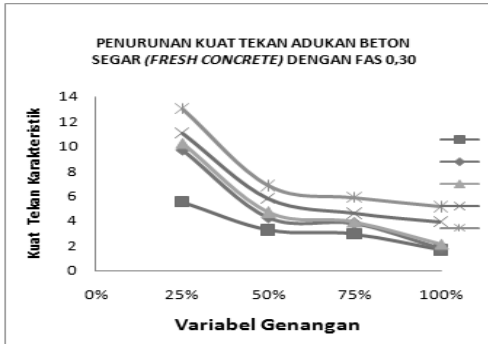
Gambar 41. Grafik kuat tekan rata-rata beton normal tanpa genangan.

Tabel. 4.1 Kuat Tekan Karakteristik

Berdasarkan hasil perhitungan kuat tekan karakteristik beton yang ada pada table 4.1, menunjukkan bahwa kuat tekan tertinggi ada pada kondisi genangan 25%, yaitu 9,36 MPa dan kuat tekan terendah parade pada kondisi genangan 100% yaitu 1,68 MPa.

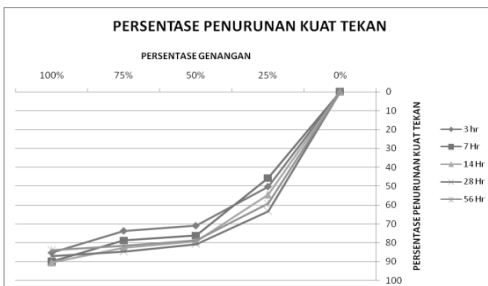


Grafik 4.2 Kuat Tekan Karakteristik



Grafik.4.3 Penurunan Kuat Tekan dipengaruhi oleh jumlah Genangan air.

Dari Grafik 4.3 di atas menunjukkan bahwa dengan penambahan jumlah genangan sampai batas optimum maka kuat tekan beton akan meningkat dan jika jumlah genangan sudah melewati batas optimum maka kuat tekan beton akan menurun.



Grafik. 4.4 Persentase Penurunan Kuat Tekan

Dari Grafik 4.4 menunjukkan bahwa persentase penurunan kuat tekan beton yang tertinggi ada pada kondisi genangan 100% yaitu 90,46% pada umur 14 hari, dan yang terendah ada pada genangan 25% yaitu 45,71 pada umur 7 hari.

Dari hasil analisa data penelitian memberikan informasi bahwa kuat tekan beton pada setiap variasi semakin tinggi genangan air yang terdapat dalam bekisting maka semakin tinggi pula penurunan kuat tekan beton yang dicapai, persentase penurunan dapat dilihat gambar 4.3 Penurunan, Pada saat pengecoran tidak terjadi pengikatan sempurna antara agregat dan air, dimana sebagian kecil semen bersama air keluar dari cetakan serta mengapung, maka terjadi pemisahan antara bahan penyusun beton yaitu air, semen, agregat halus dan agregat kasar. Jumlah air yang terlalu banyak melebihi fas (factor air semen). Kondisi benda uji yang terendam mulai saat pengecoran sampai saat cetakan di buka ditambah dengan cetakan yang tidak tertutup sempurna (renggang) dengan demikian air yang berada diluar cetakan meresap kedalam benda uji dan sebaliknya.

## 5. KESIMPULAN

- a. Nilai kuat tekan karakteristik beton normal tanpa genangan umur 28 hari yang menggunakan air PDAM adalah 28,64 Mpa, lebih tinggi di bandingkan dengan mutu rencana yaitu  $F_c' = 25$  Mpa.
- b. Nilai Kuat tekan Karakteristik Adukan Beton Segar (Fresh Concrete) Dengan Fas 0,30 variabel genangan air 25%, 50%, 75 dan 100% yaitu 9,09 MPa; 4,02 MPa; 3,41 MPa; 1,94 MPa,

- c. Persentase penurunan kuat tekan Adukan Beton Segar (Fresh Concrete) Dengan Fas 0,30 beton rata-rata untuk kondisi genangan air 25%; 50%; 75%; 100%, masing – masing nilai persentase yaitu 54,59%; 77,14%; 80,60% ; 87,32% dari nilai kuat tekan beton normal tanpa genangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chrisna Djaya Mungok, Lusiana, 1998 , *Buku Ajar Teknologi Beton*, Fakultas Teknik, Universitas Tanjung Pura, Pontianak
- Chrisna Djaya Mungok, 1998, *Panduan Praktikum Teknologi beton*, Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak
- Erni. SH, 2008, *Pengaruh Penambahan Glukosa Sebagai Pengganti Sebagian Air Terhadap Kuat Tekan Beton Normal dan yang dibakar*, Fakultas Teknik Sipil Universitas Tanjung Pura, Pontianak
- Heinz Frick, 2004, *Ilmu Konstruksi Bangunan Bambu*, Kanisius, Yogyakarta
- Hendra Sastra, 2006, *Studi Perbaikan Balok Beton Pasca Kerusakan Akibat Gaya Lentur*, Fakultas Teknik Sipil Universitas Tanjung Pura, Pontianak
- Jaring Wijanarko, 2001, *Penggunaan Bambu Sebagai Campuran Pada Beton Serat*, Fakultas Teknik Sipil Universitas Tanjung Pura, Pontianak
- Kiki Hendrianto, 2003 , *Pengujian Penambahan Ijuk Terhadap Kuat Tarik Beton  $F_c' = 17,5 \text{ MPa}$*  , Fakultas Teknik Sipil Universitas Tanjung Pura, Pontianak.
- Morisco, 1996, *Rekayasa Bambu*, Fakultas Teknik Universitas Gajah mada, Yogyakarta.
- Samekto. W, 2001, *Teknologi Beton*, Kanisius, Yogyakarta.

