

**STUDI EKSPERIMENTAL METODA PEMBUATAN BETON
INSTAN FC' = 25 Mpa DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADIKTIFFOSROC
SP 337 & FOSROC CONPLAST R**

Arman. A^{1*} dan Cici Ramayanti²

¹ Jurusan Teknik Sipil, ITP, ² Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil ITP

Email: arman.agung@yahoo.com

ABSTRAK

Beton instan merupakan campuran dari agregat kasar, agregat halus, semen dan air setelah dikemas dengan ditambah campuran fosroc sp 337 dan fosroc conplast R. Dari komposisi bahan campuran beton dan uji kuat tekan beton dengan perawatan beton 28 hari. Dalam pelaksanaan beton instan massa yang dikerjakan di lapangan dan dalam skala besar kurang praktis bila dilakukan dengan menimbang setiap kebutuhan agregat dalam setiap adukan. Maka masing-masing kebutuhan agregat dalam perbandingan berat tersebut dapat dikonversikan ke dalam perbandingan volume berdasarkan berat satuan setiap agregat penyusun dan dilakukan pengepakan dengan metoda-metoda tertentu. Pelaksana di lapangan hanya melakukan pencampuran dengan air tanpa memperhitungkan pencampuran agregat lainnya. Kuat tekan beton dengan Perbandingan beton normal, beton instan, beton instan + fosroc sp 337 + conplast R dengan umur yaitu 28 hari. beton yang direncanakan yaitu dengan mutu FC' = 25 Mpa. Maka diambil penetapan campuran dari kuat tekan karakteristik yang relatif lebih tinggi.

KATA KUNCI: Beton normal, beton instan, fosroc sp 337, conplast R

1. PENDAHULUAN

Didalam dunia teknik sipil, beton merupakan material yang sangat populer karena tersusun dari komposisi agregat halus, agregat kasar, air dan semen sebagai bahan pengikatnya. Secara luas beton juga mudah dilaksanakan, harga terjangkau dan material pembuatnya juga mudah didapat, karena kebanyakan daerah Indonesia merupakan daerah kepulauan sehingga dibutuhkan suatu bahan beton yang efektif dan efisien serta siap pakai.

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam pelaksanaan struktur modern. Di antara nya beton yang bernama beton instan (*DRY MIX*) beton instan berguna apabila lokasi pembangunan struktur berada pada daerah yang sulit dijangkau, beton ini siap pakai tidak perlu melakukan proses rumit.

Beton instan sangat tepat digunakan untuk lokasi pekerjaan beton struktural dan non struktural yang tidak dapat dijangkau oleh Ready mix Concrete yang mengharuskan kualitas dan komposisi campuran beton terjamin sesuai dengan mutu dan spesifikasi yang disyaratkan.

Adapun keunggulan dari beton instan (*Dry Mix*) ini adalah :

1. Lebih praktis dalam pengerjaannya
2. Tidak memerlukan takaran lagi.
3. Waktu pengerjaan lebih singkat karena hanya perlu menambahkan air.
4. Mutu Terjamin dan Konsisten

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton merupakan campuran dari pengadukan bahan-bahan yang tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat halus, agregat kasar dan air dengan perbandingan tertentu.

2.2 Zat Adiktif

Bahan tambah (*admixture*) adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk

mengubah sifat adukan atau betonnya. (Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton, SK SNI S-18-1990-03). Berdasarkan ACI (*American Concrete Institute*), bahan tambah adalah material selain air, agregat dan semen hidrolis yang dicampurkan dalam beton atau mortar yang ditambahkan sebelum atau selama pengadukan berlangsung.

a. Fosroc Conplast SP 337

Komposisi kimia dari *conplast SP 337* terdiri atas polimer sulfonat lignosulphonate dan naftalen. *Conplast SP 337* klorida air kinerja tinggi mengurangi campuran dari polimer organik khusus. Hal ini disediakan sebagai solusi yang langsung menyebar di dalam air.

b. Fosroc Conplast R

Conplast R diberikan sebagai cairan bebas klorida coklat, berdasarkan turunan asam hidroksikarboksilat, yang langsung menyebar di dalam air. *Conplast R* terdiri atas asam hidroksi karboksilat. Ketika ditambahkan ke campuran beton *Conplast R* menyebabkan partikel semen untuk membubarkan lebih lengkap mengekspos area permukaan yang lebih besar dan memungkinkan kadar air untuk melakukan, lebih efisien. Efek ini dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan kerja, untuk meningkatkan kekuatan utama, atau untuk memfasilitasi pengurangan kadar semen.

Penambahan bahan tambah dalam sebuah campuran beton atau mortar tidak mengubah komposisi yang besar dari bahan lainnya, karena penggunaan bahan tambah ini cenderung merupakan pengganti atau substitusi dari dalam campuran beton itu sendiri. Penambahan 1 % Zat Adiktif *Fosroc Conplast R* dan *Fosroc Conplast Sp 337* berdasarkan gabungan beberapa jurnal diantaranya jurnal Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Zat Adiktif *Fosroc SP 337* Dan *Fosroc Conplast R* (Kartika Ananda, 2016).

2.3 Material Penyusun Beton

2.3.1 Semen portland (PC)

Menurut ASTM C-150, 1985, semen portland didefinisikan sebagai semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggilingkan klinker yang terutama terdiri dari kalsium silikat hidrolis yang pada umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digilingi bersama-sama dengan bahan utamanya.

Semen sebagai pengikat hidrolis (bahan yang mengeras setelah bersenyawa dengan air) mengikat agregat agar terjadi suatu massa yang kompak/padat pada beton serta mengisi rongga-rongga diantara butiran agregat. Spesifikasi pemakaian semen mengacu pada SNI-15-2049-1994.

2.3.2 Agregat

Agregat adalah bahan campuran beton yang saling diikat oleh pengikat semen yang terdiri dari agregat halus dan agregat kasar. Agregat halus pada umumnya terdiri pasir atau partikel yang lewat saringan no. 4 atau 5 mm. Ukuran maksimum agregat kasar dalam struktur beton diatur dalam peraturan. Agregat yang umum digunakan adalah pasir, kerikil dan batu pecah (split).

Menurut standar ASTM C 33-90 dan ACI 221 R-89, persyaratan agregat yang harus dipenuhi adalah :

1. Agregat tersebut harus bersih
2. Keras dan bebas dari penyerapan kimia
3. Memiliki ketahanan yang baik terhadap cuaca dan abrasi

2.3.3 Air

Air digunakan agar terjadinya reaksi kimia pada proses hidrasi. Selain itu air juga berpengaruh pada kekuatan dan *workability* dari beton. Proporsi air yang sangat sedikit akan berpengaruh terhadap kekuatan yang lebih tinggi terhadap beton tetapi sulit dalam pengerjaan. Sedangkan proporsi air yang sangat banyak akan memberikan kemudahan pada waktu pelaksanaan dalam pengecoran, tetapi kekuatan hancur beton jadi rendah. Beton untuk konstruksi gedung biasanya memiliki nilai rasio air semen sebesar 0,45-0,65.

2.4 Cetakan Benda Uji

Pembuatan benda uji menggunakan standar perencanaan campuran beton yang mengacu pada PBI 1971, cetakan yang di pakai untuk menggunakan benda uji silinder 150 x 130 mm.

2.5 Perencanaan Benda Uji

Perencanaan campuran beton bertujuan untuk menentukan komposisi bahan yang akan digunakan dalam campuran beton. Sedangkan pada metoda ini digunakan metoda SK SNI T-15-1990-03 (Tata Cara Pembuatan Beton) mengingat dengan metoda ini yang sering digunakan di Indonesia.

2.6 Perawatan Beton

Perawatan beton (*Curing*) dilakukan untuk menjaga suhu beton tetap stabil sehingga proses hidrasi tidak terjadi terlalu lama hingga tercapai kekuatan beton rencana, berdasar SNI 03-2493-1991 *curing* dapat dilakukan dengan merendam beton dalam air suhu 23 ± 2 °C mulai saat pelepasan cetakan sampai pengujian sehingga air didalam beton tidak terlalu berlebihan. Ada beberapa metoda *curing* yang sering digunakan untuk menjaga suhu beton, yaitu :

1. Direndam dalam bak berisi air terus menerus.
2. Beton ditutupi dengan dengan kain basah, *iplastic filem* atau kertas tahan air untuk *curing*.
3. Menggunakan *curing compound* untuk menjaga kelembapan beton basah.
4. *Stean curing* untuk beton dari pabrik seperti precast dan beton prategang.

2.7 Kekuatan Tekan Beton

Kuat tekan beton diawali oleh tegangan maksimum f_c pada saat beton mencapai umur hari. Nilai kuat tekan beton ini didapatkan melalui tata cara pengujian standar menggunakan *Unit Testing Machine (UTM)*.

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Dimana σ merupakan kuat tekan benda uji (kg/cm^2) dan P merupakan besar beban maksimum (Kg) dan A merupakan luas penampang benda uji (cm^2).

Kuat tekan masing-masing benda uji ditentukan oleh tegangan tekan tertinggi yang tercapai benda uji setelah 28 hari akibat beban tekan selama percobaan. Nilai kuat tekan beton beragam sesuai dengan umurnya. Kekuatan beton dipengaruhi oleh proporsi campuran, bentuk dan ukuran, kecepatan pembedaan serta kondisi lingkungan pada saat pengujian berlangsung serta jenis bahan cetakan benda uji.

2.8 Beton Instan

Beton instan memiliki mutu yang sama dengan beton concrete readymix, beton instan dibuat dari material pilihan dengan kontrol yang sama dengan beton siap pakai. Kualitas yang dihasilkan tentunya akan lebih terjamin bila dibandingkan dengan adukan beton yang dibuat dengan secara konvensional. Kualitas beton instan memiliki mutu yang sama dengan beton concrete readymix. Beton instan ini terdiri dari campuran antara batu/kerikil/split/screening dengan pasir dan semen didalam kemasan, lalu pada saat dibutuhkan tinggal diaduk dengan air, kemudian jadilah beton.

2.8.1 Kemasan beton instan (*dry mix*)

Dalam kemasan Beton instan disiapkan campurannya, perlu diletakkan didalam kemasan untuk mempermudah proses pengangkutan kesuatu lokasi yang membutuhkan beton instan tersebut. Kemasan beton instan berupa kantong kering multi layer isi hingga 30 kg yang kedap udara dapat menekan kelembapan udara, Agar beton ini baik digunakan.

2.8.2 Pengeringan

Faktor utama yang sangat berperan dalam proses untuk mengetahui kadar air pada beton instan adalah proses pengeringan. Pengeringan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mengeluarkan atau mengurangi kadar air dari suatu bahan sampai ketinggian yang

diinginkan dan menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif.

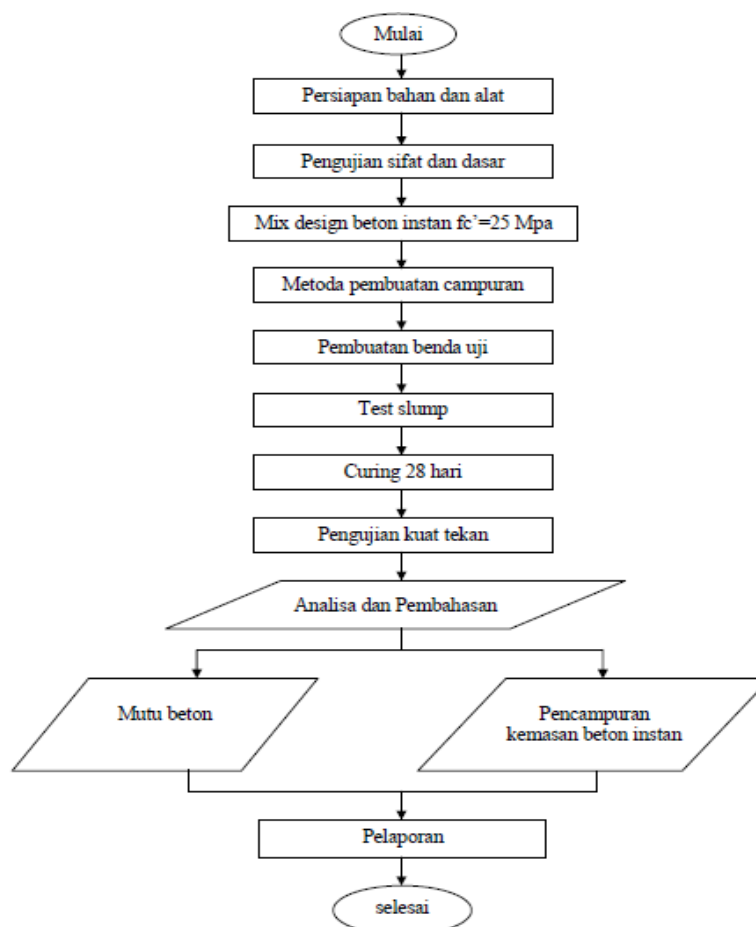
Menurut Hall (1980), ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengeringan, yaitu faktor yang berhubungan dengan udara pengering dan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan. Faktor yang menghubungkan dengan udara pengering adalah suhu, kelembapan, dan debit aliran udara pengering. Sedangkan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan adalah bentuk, ukuran, kadar air, ketebalan bahan yang dikeringkan, serta tekanan parsialnya.

Proses pengeringan pada penelitian ini dilakukan dengan cara alami, yaitu dengan memanfaatkan energi panas matahari. Tujuan dari pengeringan dengan memanfaatkan energi panas matahari agar kualitas material tidak berkurang, karena pada saat pengeringan dibutuhkan suhu yang pas, sehingga tidak merusak partikel pada material terutama pada agregat kasar. Pada pengeringan agregat kasar jika suhu terlalu tinggi maka akan terjadi kerusakan pada partikel agregat seperti halnya retak.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Jenis Penelitian yang akan dilakukan untuk beton instan $f_c' = 25$ mpa dengan menambah *Fosroc SP 337* dan *Fosroc Conplast R* adalah jenis penelitian eksperimental dimana tujuannya adalah ingin mengetahui berapa % air adukan pada beton instan dengan menggunakan tenaga surya matahari pada beton instan. Adapun prosedur penelitiannya dipaparkan pada *Gambar 1* dalam bagan alir pelaksanaan penelitian seperti dibawah ini:



Gambar 1. Bagan alir pelaksanaan penelitian

3.2 *Bahan Penelitian*

Bahan yang digunakan dalam pengadukan beton adalah sebagai berikut:

1. *Semen Portland Composite Cement (PCC)* produksi PT.Semen Padang
2. Agregat kasar (koral) yang berasal dari gunung nago
3. Agregat halus yang berasal dari gunung nago
4. *Fosroc Conplast SP 337*
5. *Fosroc Conplast R*

3.3 *Alat yang digunakan dalam Penelitian*

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Cetakan silinder
2. Oven
3. Piring logam
4. Mesin Siever
5. Saringan
6. Timbangan
7. Gelas ukur
8. Ember
9. Kerucut Abraham
10. Mixer
11. Sekop
12. Kaliper
13. *Universal Testing Machine (UTM)*
14. Kolam penampung

3.4 *Benda Uji*

Pembuatan benda uji yang akan digunakan berbentuk Silinder dengan ukuran 150 mm x 300 mm sebanyak tiga (3) tiap variasi sampel, masing-masing sampel mempunyai campuran yang sama dari umur beton 28 hari.

3.5 *Pelaksanaan Penelitian*

Penelitian diawali dengan pengadaan material (agregat halus adalah pasir dan agregat kasar adalah kerikil). Setelah material didapat, dilakukan pengujian sifat dasarnya dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pemeriksaan gradasi agregat
2. Pemeriksaan kotoran agregat
3. Pemeriksaan *passing* No. 200
4. Pemeriksaan berat isi agregat
5. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat
6. Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin Los Angeles
7. Perhitungan mencari % kadar air untuk agregat pada beton instan

Selanjutnya dilakukan pembuatan rancangan campuran beton (*mix design*) berdasarkan metoda SNI-03-2847-2002. Setelah data rancangan campuran beton diperoleh, maka pekerjaan selanjutnya adalah pembuatan benda uji sebanyak 9 buah sampel. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 150 × 130 mm.

Selama umur rencana, benda uji dimasukan ke dalam bak perendam sebagai perawatan beton (*curing*). Jika umur rencana telah terpenuhi selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan beton sesuai standar pengujian ASTM C 617-94 dan ASTM C 39-39a dengan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)*. Berdasarkan data yang diperoleh melalui kuat tekan beton maka pekerjaan terakhir yang dilakukan adalah menganalisis data untuk membuat kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Agregat Halus

Berdasarkan hasil dari pemeriksaan agregat halus material yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi spesifikasi gradasi sesuai standar AASTHO T 27, masuk pada zona I (pasir kasar) dengan modulus kehalusan (f_m) = 3,5. Kadar kotoran organik didapat warna yang sesuai dengan warna No. 3 pada tintometer. Pemeriksaan lolos saringan No. 200 sebesar 2,25%. Berat isi agregat halus sebesar 1,47 gr/cm^3 . Hasil ini menunjukkan bahwa pasir yang akan digunakan tersebut memenuhi standar PB-0204-1976 dengan standar minimal 1,2 gr/cm^3 .

Berat jenis pada pasir kering 2,29, berat jenis SSD 4, berat jenis apparent 2,28, dan penyerapan 2,8%, terlihat bahwa agregat halus memenuhi standar SK-SNI-M-1989-F dengan standar B_j minimal 2,3 dan penyerapan air maksimal 5%. Dari hasil pengujian *Sand Equivalent* diperoleh nilai SE sebesar 2,9%, yang menyatakan bahwa pasir tersebut memenuhi standar SK-SNI-M-1989-F dengan standar nilai *Sand Equivalent* maksimal 5 %.

4.2 Pengujian Agregat Kasar

Hasil pengujian menyimpulkan bahwa agregat kasar yang digunakan memiliki ukuran butiran max 40 mm (AASHTO T 27) dengan modulus kehalusan sebesar 7,42, masuk pada zona 1. Pemeriksaan lolos saringan No. 200 sebesar 1,47%. Pemeriksaan berat isi agregat kasar sebesar 1,63 gr/cm^3 . Berat jenis kering 2,59, berat jenis SSD 2,65, berat jenis apparent 2,76, dan penyerapan air 2,48%, terlihat bahwa agregat kasar memenuhi standar SK-SNI-M-1989-F dengan standar B_j minimal 2,3 dan penyerapan air maksimal 5%. Nilai keausan agregat kasar dengan mesin los angeles adalah 31,76%. Hal ini menyatakan bahwa nilai keausan agregat memenuhi standar batas PB-0204-1976 dengan standar maksimal 27-30%.

4.3 Perhitungan % Kadar Air Untuk Agregat Pada Beton Instan

Dari perhitungan didapatkan kesimpulan bahwa kadar air pasir yang dipakai dalam beton instan adalah sebesar 0,1% dan untuk kadar air koral sebesar 0,06%.

4.4 Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)

Berdasarkan hasil dari perencanaan rancangan beton, diperoleh hasil akhir untuk komposisi campuran beton/ m^3 dan komposisi campuran beton untuk 3 buah benda uji beton silinder yang tercantum dalam table berikut:

Tabel 4. Komposisi campuran beton untuk 3 buah benda uji

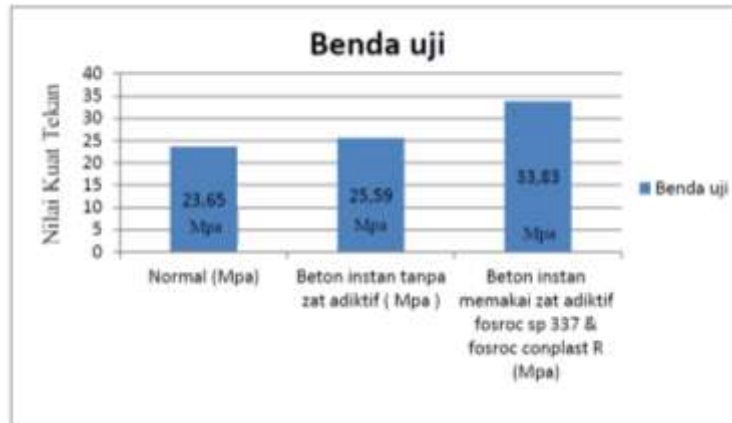
No	Komposisi Bahan / m^3	Berat	Satuan
1	Semen	6,45	Kg
2	Air	2,52	Ltr
3	Pasir	9,42	Kg
4	Koral	19,02	Kg

4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton

Dari hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan dilaboratorium, didapatkan nilai kuat tekan yang dipaparkan pada Tabel 5. Gambar 2 merupakan grafik perbandingan kuat tekan rata-rata.

Tabel 5. Hasil Kuat Tekan Beton Rata-rata

Komposisi	Kuat Tekan Beton Rata-rata (Mpa)
	Umur 28 hari
Normal	23,65
Intsan	25,59
Campuran Fosroc SP 37 & Conplast R	33,83



Gambar 2. Grafik perbandingan kuat tekan rata-rata

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan mengkaji beton normal, beton instan dan beton instan dengan penambahan Zat Adiktif *Fosroc Sp 337* dan *Conplast R*, terhadap nilai kuat tekan beton, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan beton yang terbesar pada umur 28 hari dengan persentase nilai kuat tekan beton tertinggi, didapatkan beton normal 23,65 Mpa pada saat beton instan 25,59 Mpa dan beton instan campuran zat adiktif *fosroc sp 337* dan *fosroc conplast R* 33,83 Mpa.
2. Mutu beton instan dengan campuran *fosroc sp 337* dan *conplast R* lebih tinggi daripada beton normal dan beton instan.
3. Komposisi yang dihasilkan dalam campuran beton instan didapat sebagai berikut :
 1. Air : 3,12 L
 2. Semen : 5,72 kg
 3. Pasir : 7,83 kg
 4. Koral : 16,42 kg

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C, (1993), "*Compressive Strength Of Cylindrical Concrete*", Annual book of ASTM standards vol. 04.01, Philadelphia.
- Ir. Tri Mulyono, MT, (2005), "*Teknologi Beton*", Andi ; Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, 2004, "*Teknologi Beton*", Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Andi, Yogyakarta.
- Wahyudi, L . 1999. "*Perencanaan Struktur Beton*", Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kartika Ananda, (2016), "*Studi Eskperimental Setting Time Beton Mutu Tinggi Menggunakan Zat Adiktif Fosroc Sp 337 & Conplast R*", Tugas Akhir : ITP. Padang