

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON TERHADAP APLIKASI BAHAN ADITIF*****ANALYSIS OF CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH ON ADDITIONAL MATERIAL APPLICATION*****Muhammad Afif Ridwan**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan  
Jl. Pahlawan No. 99 Batu Aji Kota Batam, Indonesia  
e-mail: Muhammad.afif@gmail.com

**Abstrak**

Tujuan penelitian ini untuk memperoleh persentase dosis aditif optimum, jenis aditif yang digunakan yakni retarder dan plastisicer merk Plastiment-VZ produk Sika Indonesia. Variasi dosisnya yaitu 0,15%; 0,20%; 0,25% terhadap berat semen. Jumlah total benda uji yakni 12 buah, dengan rincian jumlah sampel untuk setiap variasi dosis terdapat 3 benda uji dan ditambah 3 benda uji beton normal. Benda uji yang digunakan adalah benda uji silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Benda uji beton normal dengan variasi dosis bahan aditif direncanakan pada kuat tekan rencana K-250. Hasil penelitian ini sebagai berikut dosis optimum dicapai pada dosis aditif terendah (0,15%) dengan kuat tekan yang dicapai 321,88 kg/cm<sup>2</sup> dan nilai slump sebesar 155 mm. Nilai slump meningkat seiring bertambahnya dosis, pada variasi beton dengan dosis aditif 0,20% diperoleh nilai slump 160 mm, dan untuk dosis 0,25% diperoleh nilai slump 165 mm. Meningkatnya nilai slump tidak berbanding lurus dengan nilai kuat tekannya. Untuk beton variasi dosis 0,20% dicapai kuat tekan 311,83 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada dosis 0,25% dicapai kuat tekan 306,30 kg/cm<sup>2</sup>.

Kata Kunci: Kuat Tekan; Beton; Aplikasi Bahan; Aditif

**Abstract**

*The purpose of this study was to obtain the optimum percentage of additive dosage, the type of additive used was the retarder and plasticizer of the Plastiment-VZ brand of Sika Indonesia products. The variation of the dose is 0.15%; 0.20%; 0.25% by weight of cement. The total number of test objects is 12 pieces, with details of the number of samples for each dose variation there are 3 test objects and plus 3 normal concrete test objects. The test object used is a cylindrical specimen with a diameter of 150 mm and a height of 300 mm. Normal concrete test specimens with variations in the dosage of additives are planned at the design compressive strength of K-250. The results of this study are as follows, the optimum dose was achieved at the lowest additive dose (0.15%) with a compressive strength of 321.88 kg/cm<sup>2</sup> and a slump value of 155 mm. The slump value increases with increasing dose, in the variation of concrete with an additive dose of 0.20%, a slump value of 160 mm is obtained, and for a dose of 0.25%, a slump value of 165 mm is obtained. The increase in the slump value is not directly proportional to the compressive strength value. For concrete with a dose variation of 0.20%, a compressive strength of 311.83 kg/cm<sup>2</sup> was achieved, and at a dose of 0.25%, a compressive strength of 306.30 kg/cm<sup>2</sup> was achieved.*

*Keywords: Compressive Strength; Concrete; Material Application; Additive*

**PENDAHULUAN**

Pembuatan material beton untuk tiang bor merupakan bagian dari kegiatan pekerjaan tiang bor, untuk hal tersebut diperlukan kejelian dari kontraktor untuk mengenali kendala, situasi maupun ketersediaan peralatan kerja yang ada.

Mengacu data teknis perencanaan proyek "Geotechnical Improvement at Pemping Gas Station" yang direncanakan oleh konsultan perencana (LAPI -ITB), disyaratkan bahwa mutu beton minimal yaitu K-250 (karakteristik beton 250 kg/cm<sup>2</sup>, dengan benda uji kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm), sedangkan nilai *slump* yang direncanakan untuk tiang bor dengan sistem

pengecoran menggunakan pipa tremie yaitu minimal 150 mm (*Table 3, Slump Detail For in Concrete Use in Bored Pile Construction, BS 8004: 1986*).

Pada sisi *sequence* kegiatan konstruksi untuk mengatasi medan yang terjal dibutuhkan waktu penuangan beton yang lebih lama dari waktu setting beton normal, yaitu diperlukan waktu 4 – 6 jam agar pengecoran kontinyu untuk tiap titik tiang yang akan dituangi beton segar. Untuk memenuhi kriteria mutu yang disyaratkan maka perlu direncanakan komposisi campuran beton yang akan diaplikasikan sesuai dengan kondisi di lapangan. Pada penelitian ini digunakan perencanaan campuran beton dengan metode ACI (*American Concrete Institute*) dengan menambahkan bahan aditif jenis *retarder* yang berfungsi menghambat waktu pengikatan beton dan *plasticiser* yang berfungsi untuk meningkatkan kelecakan beton, pada komposisi beton yang direncanakan.

Bahan aditif *Plastiment VZ* produk Sika memiliki kedua fungsi tersebut, dan agar diperoleh dosis yang optimal perlu ditinjau pengaruh kuat tekan beton terhadap dosis yang disarankan oleh produsen aditif tersebut, mengacu pada (*Technical Data Shee, Edition 3, 2009 Plastiment VZ*) produsen menyarankan penggunaan aditif tersebut pada *range* 0,15% - 0,40 % dari berat semen. Berdasarkan hasil survei pada proyek yang menggunakan aditif serupa, sebagian besar menggunakan dosis aditif kurang dari 0,20% dari berat semen.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan Penyusun Beton**

#### **1. Semen**

Pada penelitian ini digunakan semen dengan merk Holcim dengan kemasan zak □ 40 kg, dengan kondisi baik, hal ini dilihat secara visual tidak ada bagian dari semen tersebut yang mengeras.

#### **2. Agregat Kasar**

Agregat kasar pada pengujian ini diambil dari material yang telah ada di lapangan Pulau Pemping yang berasal dari Pulau Karimun.

Agregat halus pada pengujian ini diambil dari material yang telah ada di lapangan Pulau Pemping yang berasal dari Pulau Moro. Bentuk agregat halus dapat dilihat

#### **3. Air**

Air yang digunakan pada penelitian berasal dari jaringan air bersih Laboratorium Bahan dan Struktur Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan.



#### 4. Bahan tambah

*Retarder* yang dipakai untuk penelitian ini digunakan *Plastiment – VZ* produk Sika Indonesia.

#### **Rencana Campuran**

Hasil pengujian bahan penyusun beton dilaboratoium bahan dan kuat tekan rencana (K-250, benda uji kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm) ekivalen 20,75 MPa (benda uji silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm)), maka hasil perencanaan campuran dengan metode ACI

#### **Benda Uji Pendahuluan**

Pada uji ini untuk mencermati karakteristik perilaku campuran khususnya mengenai kendala-kendala yang akan dialami pada proses pelaksanaannya. Hal tersebut juga harus diantisipasi dengan tindakan-tindakan tertentu sehingga hasil perencanaan dapat dipastikan mampu diimplementasikan di lapangan.

#### **Pembuatan Benda Uji**

Urutan pelaksanaan pembuatan benda uji dilakukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan cetakan yang telah dibersihkan dan semua permukaan dilapisi dengan tipis dengan oli dengan pada *moulding* benda uji bagian pada permukaannya, hal ini dimaksudkan agar pada saat pelepasan cetakan benda uji tidak mengalami cacat pada bagian permukaannya,
2. Mencampur semen dan pasir sampai dengan material tersebut bersifat homogen sesuai dengan perhitungan
3. Setelah material tersebut homogen maka tambahkan batu pecah granit, aduk kembali sampai dengan material penyusun beton tersebut kembali homogen antara agregat dan semen.
4. Menambahkan air sesuai dengan ukuran yang direncanakan serta mengaduk kembali sampai dengan kondisi beton segar tersebut homogen.
5. Mengukur nilai slump sesuai dengan prosedur standar pengukuran slump
6. Mengisi cetakan dan memberikan pemadatan yang cukup sesuai dengan jumlah yang direncanakan

#### **Perawatan Benda Uji**

Perawatan benda uji dilakukan agar proses hidrasi semen berlangsung dengan sempurna kira-kira selama 28 hari. Kelembaban pada permukaan beton dijaga dengan cara menutup semua sampel beton dengan karung basah, yang disiram secara teratur setiap hari. Hal ini dimaksudkan

agar air di dalam beton diharapkan tidak menguap keluar akibat perbedaan suhu akibat proses hidrasi semen maupun suhu ruang. Hal tersebut dilakukan di Laboratorim Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan.

### **Pelaksanaan Pengujian**

Pelaksanaan pengujian dilaksanakan setelah mencapai umur 3 hari untuk beton normal dan 4 hari pada beton yang menggunakan aditif (1 hari diasumsikan waktu jedah masa *setting* beton akibat penggunaan *retarder*).

Urutan pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut:

- a. Silinder beton yang telah berumur lebih dari 3 (tiga) hari ditimbang serta diukur diameter dan tingginya.
- b. Pada saat pengujian, benda uji diletakkan pada alas pembebanan mesin uji kuat tekan beton.
- c. Mesin uji kuat tekan dihidupkan serta dilakukan *setting* pada besarnya pertambahan pembebanan/hal ini dilakukan karena benda uji yang akan diuji memiliki dimensi (diameter 15 cm dan tinggi 30 cm).

### **Semen**

Semen yang digunakan merupakan semen Holcim tipe I (OPC *ordinary portland cement*) yang umum dipakai, dalam penelitian ini produk semen yang digunakan yaitu semen Holcim dalam kemasan 40 kg per zak dengan kondisi butir-butir semen halus dan tidak menggumpal sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran beton.

### **Air**

Air yang digunakan pada penelitian berasal dari jaringan air bersih Adhya Tirta Batam (ATB). Kondisi air dalam keadaan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan memenuhi syarat sebagai air minum, sehingga memenuhi syarat sebagai bahan campuran beton.

### **Agregat Halus**

Dari hasil pengujian bahan hasil pemeriksaan pasir beton (berasal dari Pulau Moro) didapatkan hasil sebagai berikut:

Berat jenis (SSD) : 2,578

Persentase penyerapan air : 1,42 %

Modulus Halus Butir (MHB) : 2,6

Nilai MHB berkisar diantara 1,5 sampai 3,8. (mengacu SNI 03-2494-2002/ASTM C 637-90), sehingga agregat halus dapat digunakan.



### **Agregat Kasar (Kerikil)**

Dari pemeriksaan bahan di laboratorium agregat kasar didapatkan hasil sebagai berikut:

Berat Jenis (SSD)	: 2,6
Persentase penyerapan air	: 0,3 %
Modulus halus butir (MHB)	: 6,81
Berat isi	: 1,41

### **Pengujian Silinder Beton**

Dari nilai kuat tekan proyeksi untuk kuat tekan beton pada, maka nilai kuat tekan karakteristik yang dicapai masih jauh lebih tinggi dibanding kuat tekan yang disyaratkan yaitu K-250, dan dapat disimpulkan bahwa komposisi campuran beton rencana dapat digunakan.

### **Bahan Aditif *Plastiment VZ***

Dengan meningkatkan dosis aditif pada beton tidak selalu berdampak meningkatkan mutunya (kuat tekan). Pada penelitian ini penurunan nilai kuat tekan beton pada dosis yang lebih tinggi disebabkan oleh terjadinya *bleeding* (naiknya air pada permukaan) sampelnya. Meningkatnya nilai *slump* seiring dengan meningkatnya dosis penggunaan aditif, tentunya memiliki hubungan yang erat dengan penyebab *bleeding* pada beton.

Untuk memenuhi kriteria beton yang disyaratkan K-250 dan nilai *slump* 150 mm, penggunaan aditif diperlukan, khususnya dalam hal pemenuhan persyaratan kelecakan (*workability*) beton, bahwa nilai *slump* rencana pada beton normal tidak dapat terpenuhi.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- 1). Kuat tekan beton normal sebesar 314,86 kg/cm<sup>2</sup> memenuhi kriteria yang disyaratkan Grafik Hubungan Nilai Slump Vs Dosis Plastiment VZ 250).
- 2) Nilai *slump* beton normal 12,17 cm tidak dapat memenuhi syarat kelecakan (*workability*) beton yang direncanakan 15 cm.
- 3) Dosis optimum aditif *Plastiment VZ* yaitu 0,15 % dengan nilai kuat tekan yang dicapai sebesar 321,88 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai *slump* 155 mm, merupakan kuat tekan tertinggi dibandingkan dari dosis-dosis lainnya yaitu dosis 0,20% dengan kuat tekan 311,83 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai *slump* 160 mm, dan dosis 0,25% dengan kuat tekan 306,30 kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai *slump* 165 mm.

### **REFERENSI**

ACI Committee 318-08. (2018). *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*. Farmington Hills, Michigan: American Concrete Institute.



- A. H. Umboh, “Pengaruh pemanfaatan abu terbang (fly ash ) dari pltu ii sulawesi utara sebagai substitusi parsial semen terhadap kuat tekan beton,” *Surya Sebayang*, vol. 2, no. 7, pp. 352– 358, 2014.
- A. P. Marthinus and R. S. W. Marthin D. J. Sumajouw, “Pengaruh penambahan abu terbang ( fly ash) terhadap kuat tarik belah beton,” *J. Sipil Statik*, vol. 3, no. 11, pp. 729–736, 2015.
- ASTM C-33-03. (2013). *Standard Specification for Concrete Aggregates*. West Conshohocken, Pennsylvania: ASTM International.
- ASTM C-39/C-39M-05. (2015). *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*. West Conshohocken, International.
- ASTM C-150-07. (2017). *Standard Specification for Portland Cement*. West Conshohocken, Pennsylvania: ASTM International.
- S. Sebayang, “Pengaruh Kadar Abu Terbang Sebagai Pengganti Sejumlah Semen Pada Beton Alir Mutu Tinggi,” pp. 1–27, 2015.
- SNI 2493-2011, “Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium,” Badan Standar Nas. Indones., p. 23, 2011, [Online]. Available: [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id).
- Wahyuni, Atik. (2018). *Buku Petunjuk Teknologi Bahan Konstruksi*. Batam: Laboratorium UIB.
- W. J. Halstead, “Use of Fly Ash in Concrete.,” *Natl. Coop. Highw. Res. Program, Synth. Highw. Pract.*, vol. 96, no. Reapproved, pp. 1–34, 1986.
- Zamroni, Eka Susanti, dan Dita Kamarul. Pengaruh Penggunaan Zat Aditif Tipe C Pada Kekuatan Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol 1, No 1, April 2020: 1–10.