



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/cm² 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/cm², dan pada dosis 0,25% dicapai kuat tekan 306,30 kg/cm².

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/cm² 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/cm² was achieved, and at a dose of 0.25%, a compressive strength of 306.30 kg/cm² 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 ketersedian peralatan kerja yang ada.

Mengacu data teknis perencanaan proyek *"Geotechnical Improvement at Peming Gas Station"* yang direncanakan oleh konsultan perencana (LAPI -ITB), disyaratkan bahwa mutu beton minimal yaitu K-250 (karakteristik beton 250 kg/cm², 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 kelecanan 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 dilaboratorium 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 pelaksanaanya. 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 pemanasan 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 Laboratorium 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.

Aggregat 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 kelecanan (*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 $314,86 \text{ kg/cm}^2$ 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 kelecanan (*workability*) beton yang direncanakan 15 cm.
- 3) Dosis optimum aditif *Plastiment VZ* yaitu 0,15 % dengan nilai kuat tekan yang dicapai sebesar $321,88 \text{ kg/cm}^2$ dengan nilai *slump* 155 mm, merupakan kuat tekan tertinggi dibandingkan dari dosis-dosis lainnya yaitu dosis 0,20% dengan kuat tekan $311,83 \text{ kg/cm}^2$ dengan nilai *slump* 160 mm, dan dosis 0,25% dengan kuat tekan $306,30 \text{ kg/cm}^2$ 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.
- 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.