

## **PENGARUH PENGGUNAAN ADITIF AWA TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIS BETON DENGAN VARIASI ALIRAN TURBULEN DAN FAKTOR AIR SEMEN 0.45 UNTUK PENGECORAN DALAM LAUT**

**Winarko Bagus Susetyo<sup>1</sup>, Aria Alhadi<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

E-mail : [winbaguss@gmail.com](mailto:winbaguss@gmail.com), [aria\\_alhadi@yahoo.com](mailto:aria_alhadi@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Beton adalah bahan utama yang paling banyak digunakan sebagai material konstruksi di dunia. Hampir semua jenis konstruksi menggunakan beton sebagai bahan utama, seperti: gedung bertingkat, jalan, pembangunan jembatan, bendungan atau struktur lain yang terletak di bawah permukaan air. Untuk mempertahankan kualitas beton yang dihasilkan pada pengecoran bawah air maka jumlah beton yang dipakai harus ditambah sebanyak 25 – 30 % . Untuk mencegah atau mengurangi permasalahan di atas diperlukan pemakaian jenis beton khusus. Salah satu pilihan yang bisa digunakan adalah *anti washout underwater concrete* (AWUWC). AWUWC merupakan beton yang diberi bahan tambahan berupa *anti washout agent* (AWA). Bahan ini merupakan polimer yang mampu membentuk jel setelah bereaksi dengan air, sehingga jel yang dihasilkan meningkatkan sifat kohesif serta viskositas pada beton segar. Dengan demikian daya tahan beton terhadap kehilangan berat oleh bilasan (*washout*) air di lokasi pengecoran akan bisa dikurangi atau dihilangkan. Pada penelitian ini akan dibahas pengaruh penggunaan *antiwasout agent* sebanyak 0%; 0,25 %; 0,5 %; 0,75 %, 1 % dari berat semen terhadap sifat fisik (*slump*, *slump flow*, *underwater flow*, *weight loss*) dan sifat mekanis ( kuat tekan ) pada beton yang dircor dan direndam (*curing*) dalam air laut. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa semakin tinggi persentase antiwasout agent yang ditambahkan maka semakin rendah nilai *wasout* pada beton segar. Nilai kuat tekan beton tertinggi terdapat pada dosis AWA 1 % , namun terjadi ketidak stabilan nilai kuat tekan pada dosis 0.25% dan 0.75 % .

**Kata kunci :** Pengecoran dalam air, *antiwasout agent*, sifat fisik, sifat mekanis beton.

### **ABSTRACT**

*Concrete is the main material most widely used as construction material in the world. Almost all types of construction use concrete as the main material, such as: high rise buildings, roads, construction of bridges, dams or other structures located below the water surface. To maintain the quality of concrete produced in underwater casting then the amount of concrete used should be added as much as 25-30%. To prevent or reduce the above problems required the use of special types of concrete. One option that can be used is anti washout underwater concrete (AWUWC). AWUWC is a concrete that is supplemented with anti washout agent (AWA). This material is a polymer capable of forming a gel after it reacts with water, so the resulting gel*

*improves cohesive properties and viscosity in fresh concrete. Thus the endurance of the concrete to weight loss by washout of water at the foundry site will be reduced or eliminated. In this research we will discuss the effect of using antiwasout agent 0%; 0.25%; 0.5%; 0.75%, 1% of the weight of the cement against physical properties (slump, slump flow, underwater flow, weight loss) and mechanical properties (compressive strength) in cured concrete and curing in seawater. From the results of the research, it is found that the higher the antiwasout agent percentage added, the lower the wasout value in fresh concrete. The highest value of compressive strength of concrete was at 1% AWA dose, but there was unstable value of compressive strength at dose 0.25% and 0.75%.*

**Keywords:** *Underwater concreting, antiwasout agent, fresh concrete characteristic, mechanic concrete characteristic.*

## **1. PENDAHULUAN**

Beton adalah bahan utama yang paling banyak digunakan sebagai material konstruksi di dunia. Hampir semua jenis konstruksi menggunakan beton sebagai bahan utama, seperti: gedung bertingkat, jalan, pembangunan jembatan, bendungan atau struktur lain yang terletak di bawah permukaan air. Salah satu contoh pemanfaatan beton pada bangunan di bawah permukaan air adalah pada pembuatan pier jembatan. Pada pembangunan pier atau pondasi jembatan, faktor lingkungan tidak bisa dihindari. Karena lokasi pengecoran berada di bawah permukaan air maka kemungkinan penurunan kualitas beton akibat bilasan atau gerusan aliran air sangat tinggi. Jika

beton normal terbilas (washout) oleh aliran air maka kualitas beton akan berkurang. Untuk mempertahankan kualitas beton yang dihasilkan pada pengecoran bawah air maka jumlah beton yang dipakai harus ditambah sebanyak 25 – 30 %. Dengan penambahan jumlah beton yang banyak maka akan menambah biaya dalam suatu proyek. Untuk mencegah atau mengurangi permasalahan di atas diperlukan pemakaian jenis beton khusus. Salah satu pilihan yang bisa digunakan adalah anti washout underwater concrete (AWUWC). AWUWC merupakan beton yang diberi bahan tambahan berupa anti washout agent (AWA).

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Persiapan bahan**

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah kajian eksperimental di Laboratorium Material dan Bahan Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan beton adalah semen tipe 1 produksi PT. BOSOWA, agregat halus dari daerah Dabo, agregat kasar batu pecah (split) dari Karimun, air bersih yang

berasal dari PDAM Adya Tirta Batam, serta *antiwasout agent* produksi PT.FOSROC. Sementara air laut untuk proses curing diambil langsung dari Pantai Marina.

### **2.2 Pembuatan dan curing/perawatan benda uji**

Perhitungan berat masing-masing komposisi material penyusun beton bisa dihitung dengan berat atau volume absolute dan dapat dilihat pada tabel 2.1. Faktor air semen yang

digunakan adalah 0.4, Dosis *antiwasout agent* ditambahkan bervariasi yaitu: 0%; 0,25 %; 0,5 %; 0,75 %, 1 % dari total berat semen yang digunakan. Pada penelitian ini peneliti akan melakukan pengecoran pada kedalaman 1.2 m dengan

menggunakan pendekatan pipa tremi 4 inci pada bak yang diisi dengan air laut dengan lebar bak 1 m, tinggi 2 m dan panjang 2 m. Dikondisikan aliran air berupa aliran turbulenta, pompa air digunakan untuk mensirkulasikan air didalam bak.

Tabel 1. Komposisi campuran beton untuk 1m<sup>3</sup>

W/C	Semen (Kg)	Agregat Kasar (Kg)	Agregat Halus (Kg)	Air (Kg)	Retarder (Kg)	AWA (Kg)
0,00	433.58	930.04	760.94	195.11	0.00	0.00
0,25	432.78	928.31	759.53	194.75	0.87	1.08
0,50	432.30	927.29	758.69	194.54	0.86	2.16
0,75	431.82	926.26	757.85	194.32	0.86	3.24
1,00	431.35	925.24	757.02	194.11	0.86	4.31

### 2.3 Proses pengujian

Dalam penelitian ini ada 5 pengujian yang dilakukan yaitu : uji *slump*, *slump flow*, *underwater flow*, *washout* beton segar dan uji kuat tekan beton. Pengujian nilai *slump* dilakukan berdasarkan SNI 03 – 1972 –2008 standar uji *slump*, *slump flow* diuji berdasarkan ASTM C 1611 standard pengujian *slump flow*, *underwater flow*

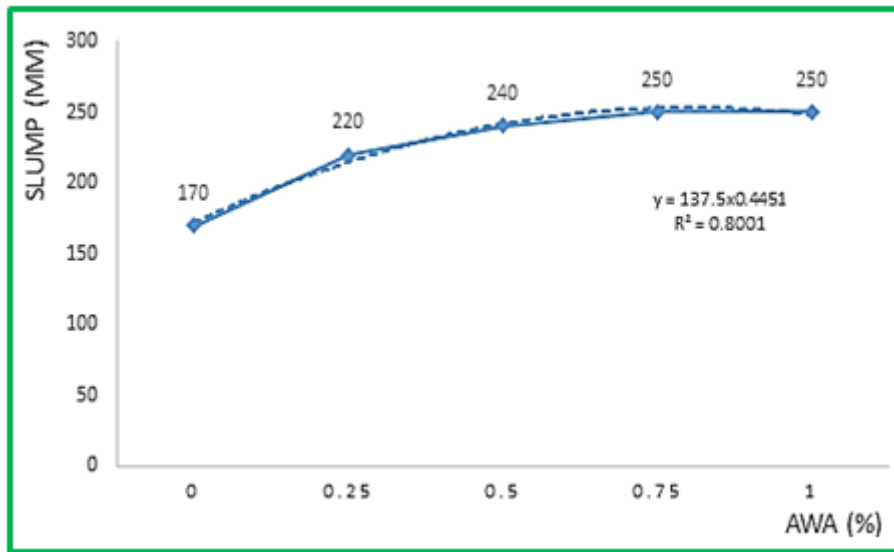
diuji berdasarkan CRD-C 32-89 standard pengujian *underwater flow*, *wash out* diuji berdasarkan CRD-C 61-89A standard pengujian *wash out* beton segar, dan uji kuat tekan beton dilakukan berdasarkan SNI-1974-1990 standard pengujian kuat tekan beton. Pengujian kuat tekan beton menggunakan 3 benda uji yang telah direndam dalam air laut selama 28 hari.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Nilai *Slump* Beton

Semakin banyak *antiwasout* yang ditambahkan maka nilai *slump* semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa *antiwasout agent* memiliki pengaruh

terhadap campuran beton yaitu meningkatkan kelecakan (*workabilitas*) beton. Hasil pengujian nilai *slump* beton normal dan beton dengan penambahan *antiwasout agent* emulsi adalah sebagai berikut:



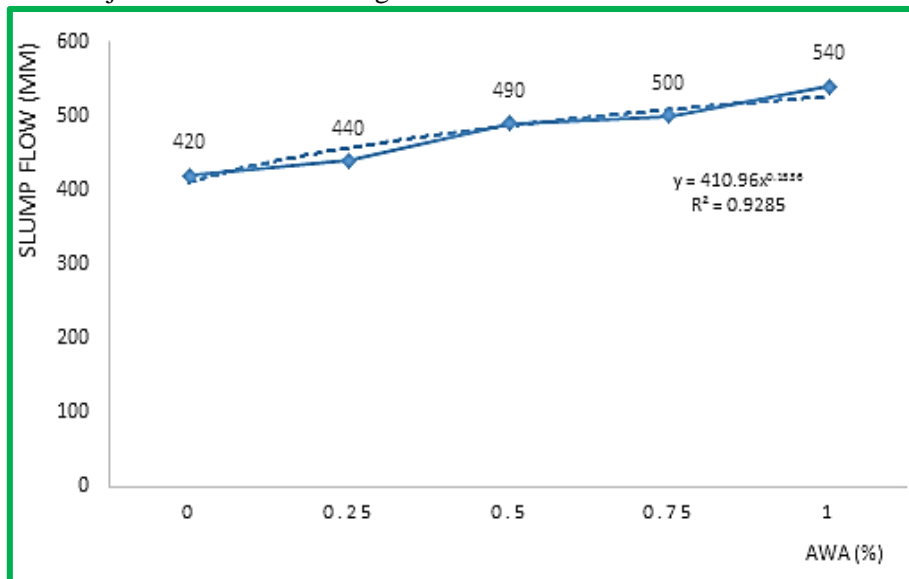
Gambar 3.1 Grafik Hubungan AWA Vs Nilai *Slump*

### 3.2

#### Nilai *Slump Flow*

Hasil analisa menunjukkan nilai *slump flow* menjadi lebih besar dengan

bertambahnya dosis AWA sebagai mana ditunjukkan gambar berikut:



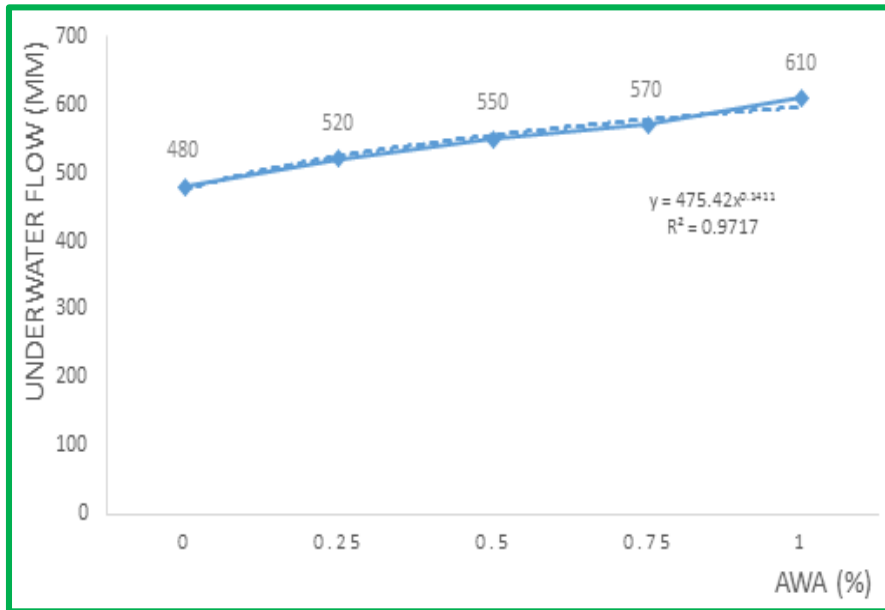
Gambar 3.2 Grafik Hubungan AWA Vs Nilai *Slump flow*

### 3.3

#### Nilai *Underwater Flow*

Hasil pengujian menunjukkan nilai *underwater flow* beton segar akan meningkat seiring meningkatnya dosis

AWA yang digunakan. Nilai penambahan *underwater flow* dapat dilihat pada grafik dibawah berikut :



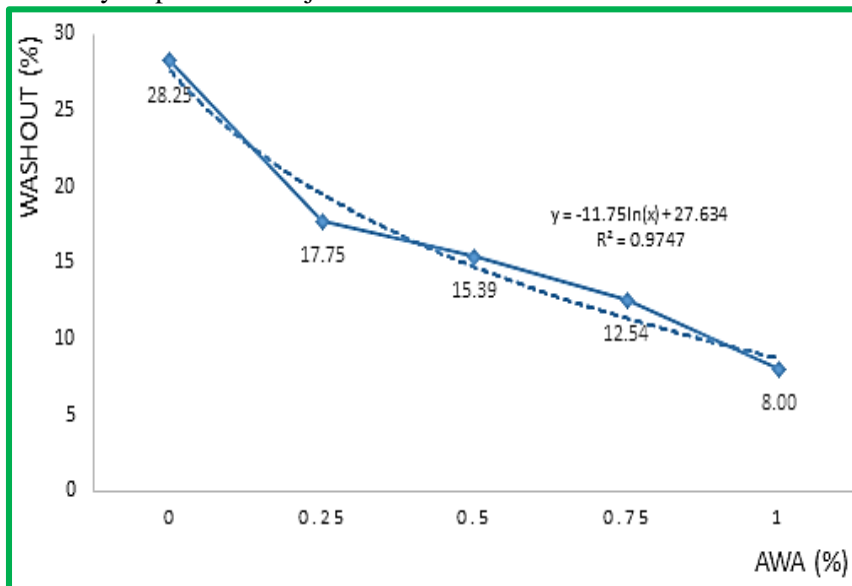
Gambar 3.2 Grafik Hubungan AWA Vs Nilai *Undewater flow*

### 3.4

#### Nilai *Washout*

Hasil pengujian menunjukkan kemampuan beton menahan bilasan akan semakin baik seiring bertambahnya dosis AWA yang dipakai. Hal itu dapat dilihat dengan menurunnya persentase jumlah

beton segar yang hilang akibat bilasan air setelah 3 (tiga) kali pengujian, nilai *washout* menurun dari 26,57 % menjadi 7,72 % dengan persentase AWA 0 % menjadi 1 %.



Gambar 3.4 Grafik Hubungan AWA Vs Nilai *Wash out*

### 3.5

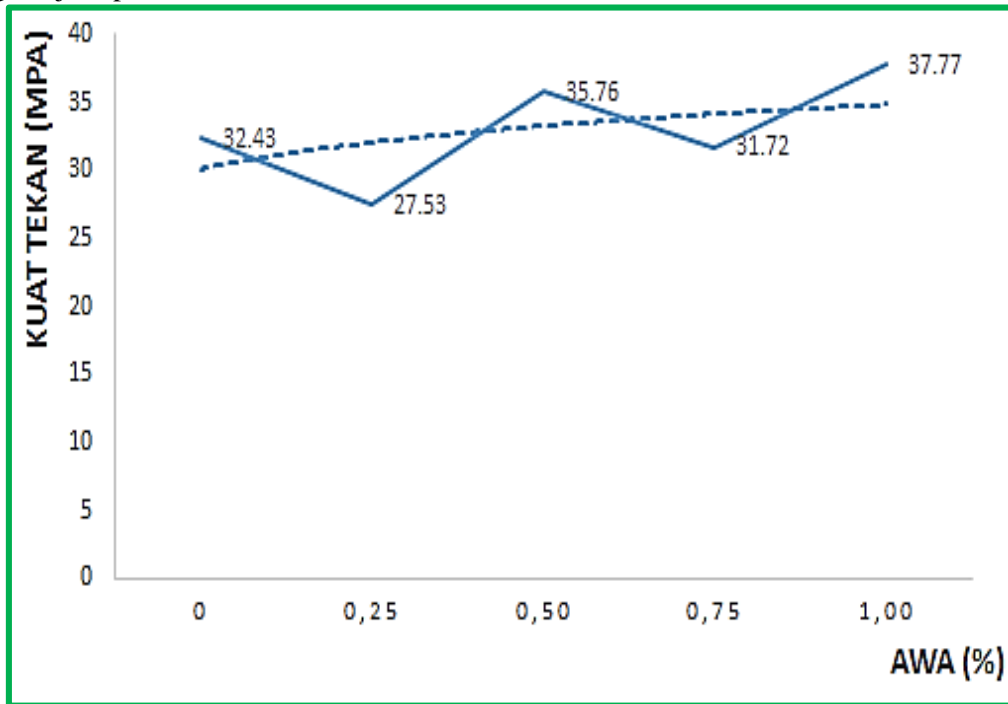
#### Nilai Kuat Tekan Beton

Nilai rata-rata untuk setiap jenis sampel yang diperoleh dari rata-rata 3

kubus beton telah diuji. Terjadi peningkatan nilai kuat tekan pada dosis 0, 25; 0, 50 dan 1 %, tetapi pada dosis 0,

75 % terjadi penurunan kuat tekan beton. Nilai kuat tekan rata-rata paling tinggi terjadi pada dosis AWA 1 %. Hasil

pengujian kuat tekan pada sample beton dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 3.5 Grafik Hubungan AWA Vs Nilai Kuat Tekan Beton

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian tentang pengaruh penambahan bahan AWA sebagai bahan tambahan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai slump beton segar menjadi lebih tinggi dengan adanya penambahan bahan AWA dan mencapai titik konstan pada dosis AWA 1.00 %. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan AWA meningkatkan kelecakan (workability) pada beton segar.
2. Nilai slump flow beton segar meningkat dengan ditambahkan dosis bahan AWA yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan

AWA membantu dalam meningkatkan sifat kemampuan mengalir pada beton segar.

3. Nilai underwater flow beton segar membaik dengan bertambahnya dosis bahan AWA yang digunakan.
4. Nilai washout pada beton segar menurun seiring dengan bertambahnya dosis bahan AWA yang digunakan. Hal ini menunjukkan AWA mempengaruhi sifat kohesif terhadap beton segar sehingga beton lebih susah terbilas.
5. Dari hasil penelitian didapat nilai dosis optimum penambahan AWA untuk FAS 0.45 adalah 1.00 % dari berat semen

#### 5. SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pengaruh penambahan bahan AWA sebagai bahan tambahan dalam beton normal pada sifat fisik (*slump*, *slump flow*, *underwater flow* dan *washout*) dan kuat tekan beton, saran yang dapat dikemukakan untuk

penelitian lebih yang akan melanjutkannya adalah:

1. Dalam penelitian selanjutnya kuat tekan beton dapat direncanakan didepan, sehingga pengaruh penambahan AWA terhadap kuat

tekan beton dapat diketahui dengan lebih jelas.

2. Dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan di lapangan, sehingga pengaruh lingkungan saat pekerjaan *underwater concrete* akan lebih jelas.
3. Dalam penelitian lebih lanjut dapat dilakukan di laut, sehingga pengaruh lingkungan saat pengaplikasian *underwater concrete* akan lebih jelas.
4. Dalam penelitian selanjutnya pengujian *washout* dengan *pressure tube*, *turbidity* perubahan pH dan uji kuat Tarik beton agar dapat dilakukan, sehingga pengaruh penambahan AWA terhadap *washout* beton segar dengan pengujian *pressure tube*, *turbidity* perubahan pH dan kuat tarik beton dapat diketahui.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Association (ACI). *Absolute Volume Method of Concrete Mix Design*. 1991.
- ASTM C.33. *Standard Specification Concrete Aggregates*.
- ASTM C.494. *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete*.
- CRD C104-80 *Method of Calculation of the Fineness Modulus of Aggregate*.
- CRD C61-89A. *Test Method for Determining the Resistance of Freshlymixed Concrete to Washing Out in Water*.
- CRD-C 661-06. *Specification for Antiwashout Admixtures for Concrete*. US Army. 2006.
- Heniegal, A, M., Maaty, A,A, 2015. *Simulation of the behavior of pressurized underwater concrete*, Alexandria Engineering Journal (2015) 54, 183–195. Assiut University, Egypt.
- Japan Society of Civil Engineers. *Standard Specifications for Concrete Structures* (JSCE Guidelines for Concrete No.16). Toyoaki MIYAGAWA. 2010.
- Kamal, M, A, *Underwater Concrete Technologies in Marine Construction*. The Master builder. 2016.
- Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*, Andi Publishing, Yogyakarta
- Murdock, L. J., Brook, K. M., 1986, *Bahan dan Praktek Beton*, Terjemahan, Erlangga, Jakarta.
- SNI 03-1972-1990. *Tentang Metode Pengujian Slump Beton Semen Portland*. Badan Standar Nasional. 1990
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standar Nasional. 2002.
- SNI-03-2834-2000. *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*. Badan Standar Nasional. 2003.