

## **Pengaruh Waktu Hidrasi dan *Methyl Cellulose* terhadap Kuat Tekan dan *Water Retension* dalam Pembuatan Semen Instan**

Muhammad F. Fadilah, Deffa Purnama , Windi Zamrudy

Jurusan Teknik Kimia

[faisal181048@gmail.com](mailto:faisal181048@gmail.com), [windimlg@gmail.com](mailto:windimlg@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Perkembangan yang terjadi di dunia konstruksi juga berdampak pada bahan-bahan konstruksi itu sendiri, seperti perkembangan yang terjadi pada semen instan. Semen instan didefinisikan sebagai campuran material yang terdiri dari agregat halus (aditif), semen, dan air dengan komposisi tertentu. Setiap konstruksi bangunan yang menggunakan beton, selalu menggunakan semen instan, baik itu sebagai bahan perekat, plesteran, maupun acian untuk pembangunan konstruksi tersebut. Untuk mempercepat kerja konstruksi bangunan diperlukan bahan yang cepat, ringkas dan siap pakai. Dengan tambahan zat aditif pada plesteran menambah kekuatan dan kualitas dari plester tembok. Aditif merupakan bahan tambah yang bersifat mineral ditambahkan saat pengadukan dilaksanakan. Bahan tambahan lebih banyak bersifat penyemenan jadi cocok digunakan untuk memperbaiki kinerja kekuatannya.

**Kata Kunci:** *Semen Instan, Plesteran, Methyl Cellulose, Water Retension, Uji Tekan*

### **ABSTRACT**

The developments in the construction world also have an impact on the construction materials themselves, such as developments in instant cement. Instant cement is defined as a mixture of materials consisting of fine aggregates (additives), cement, and water with certain compositions. Every building construction that uses concrete, always uses instant cement, both as adhesive, plastering, and acian for construction. To speed up the work of building construction needed materials that are fast, concise and ready to use. Addition of additives to the plaster adds strength and quality to the additive wall plaster which is a mineral-added material added when stirring is carried out. Additives are more cemented so they are suitable for improving the strength performance.

**Keywords:** *Instant Cement, Plastering, Methyl Cellulose, Water Retention, Test Press*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah, industri di bidang properti seperti perumahan, pertokoan, gedung-gedung bertingkat, dan lain sebagainya semakin meningkat. Perkembangan di bidang properti tersebut, diiringi dengan semakin meningkatnya akan kebutuhan material bahan bangunan. Dalam pembangunan diperlukan kualitas material bahan bangunan seperti beton atau batako, blok dan batu bata yang baik pula. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas material bahan bangunan adalah dengan menambahkan bahan tambahan zat aditif. Semen plester instan dengan bahan, semen, filler dan aditif. Bahan ini diciptakan dengan tujuan untuk mempermudah pekerjaan plester bata atau batako agar pori pori tertutup. Selain itu semen instan juga digunakan untuk plesteran, acian, pemasangan keramik serta water proofing. Bahan untuk acian biasanya menggunakan semen instan atau semen khusus. Semen ini berbahan dasar pasir silika, semen, filler, dan zat aditif. Penggunaannya hanya dicampur dengan air, tetapi dapat juga menggunakan bahan seperti pemasangan batako. Semen Instan mempunyai fungsi yang sangat penting dalam suatu bangunan seperti pada pekerjaan pasangan pondasi, pasangan batu bata dan pekerjaan dinding. Semen instan juga banyak digunakan untuk membuat adukan.

Pada pembuatan semen instan digunakan bahan seperti Methyl Cellulose, dan Ordinary Portland Cement (OPC). Digunakan bahan *Methyl Cellulose* karena penggunaan bahan *Methyl Cellulose* dapat digunakan dalam berbagai aplikasi untuk memberikan tekstur dan dapat dipakai sebagai disintegran, bahan pengikat, sebagai bahan penyalut, atau sebagai bahan marik hidrofilik untuk sediaan lepas lambat (Lachman, 1989). Digunakan Ordinary Portland Cement (OPC) sebagai bahan tambahan pada penelitian ini karena pada Ordinary Portland Cement (OPC) merupakan Semen Portland tipe I jenis yang paling banyak dibutuhkan oleh masyarakat luas dan dapat digunakan untuk seluruh aplikasi yang tidak mendapatkan persyaratan khusus.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh waktu hidrasi terhadap pengujian kuat tekan pada produk semen instan dan mempelajari pengaruh rasio air : semen terhadap pengujian kuat tekan dan *water retention* pada produk semen instan, serta mempelajari pengaruh kadar aditif terhadap pengujian kuat tekan dan *water retention* pada produk semen instan dan membandingkan kadar aditif produk semen instan dipasaran.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan tugas skripsi pabrik kami dilakukan secara eksperimental di laboratorium departemen LITBANG PT. Semen Indonesia. Penelitian dibagi dalam beberapa tahap, diantaranya: pembuatan sampel, analisa sampel (uji *water retention*), analisa data, kesimpulan disertai saran. Tahapan penelitian tersebut juga dibarengi dengan beberapa metode pembantu diantaranya wawancara kepada narasumber terkait, studi literatur, perbandingan dengan referensi yang telah didapatkan. Dari proses *water retention* rongga kapiler merupakan salah satu penyusun pasta semen yang telah mengeras. Dalam kondisi normal pori-pori tersebut sangat kecil sehingga sangat kecil untuk dimasuki oleh air. Sejauh ini rongga kapiler tergantung pada rasio air semen. Hal tersebut merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap permeabilitas beton. Pada rasio air semen rendah, tidak hanya sebatas rongga kapiler yang sedikit tapi diameter juga kecil. Rongga kapiler pada rasio air semen yang rendah, akan dapat diisi dengan hasil dari hidrasi semen

dalam beberapa hari. Hanya rongga yang terlalu besar, dihasilkan oleh rasio air semen yang tinggi (sekitar lebih dari 0,7) tidak akan diisi oleh gel dan akan tetap sebagai rongga kosong. Oleh karena itu, porositas yang disebabkan oleh rasio air semen yang berlebihan berpengaruh untuk permeabilitas beton. (Indarto, 1995). Bentuk dari *Methyl Cellulose* adalah berupa serbuk atau serat menyerupai kapas, tidak berbau, tidak berasa, inert, dan stabil pada larutan asam atau basa (pH 3-11) (Rowe, 2003). Batu kapur murni digunakan sebagai bahan baku dalam pengolahan kaca, kalsinasi dan beberapa kapur digunakan dalam pengolahan dari campuran struktural semen. Batu kapur digunakan dalam pembuatan dari bubuk pemucat dimana digunakan dalam bidang tekstil dan kertas gulung. Kini batu kapur banyak digunakan sebagai bahan baku semen Portland (Salain, 2009)

Variabel penelitian yang digunakan adalah Kadar *methylcellulose* yang divariasikan yakni 0% ;0,1%; 0,15%; 0,2%; 0,25% dan 0,3%. Basis berat 2 kg campuran semen OPC, kapur ( $\text{CaCO}_3$ ), dan *additive*. Kadar air yang divariasikan yakni 1:2, 3:4. Dengan jumlah hari yang berbeda dan pengaruh dari sifat semen.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Menentukan Komposisi

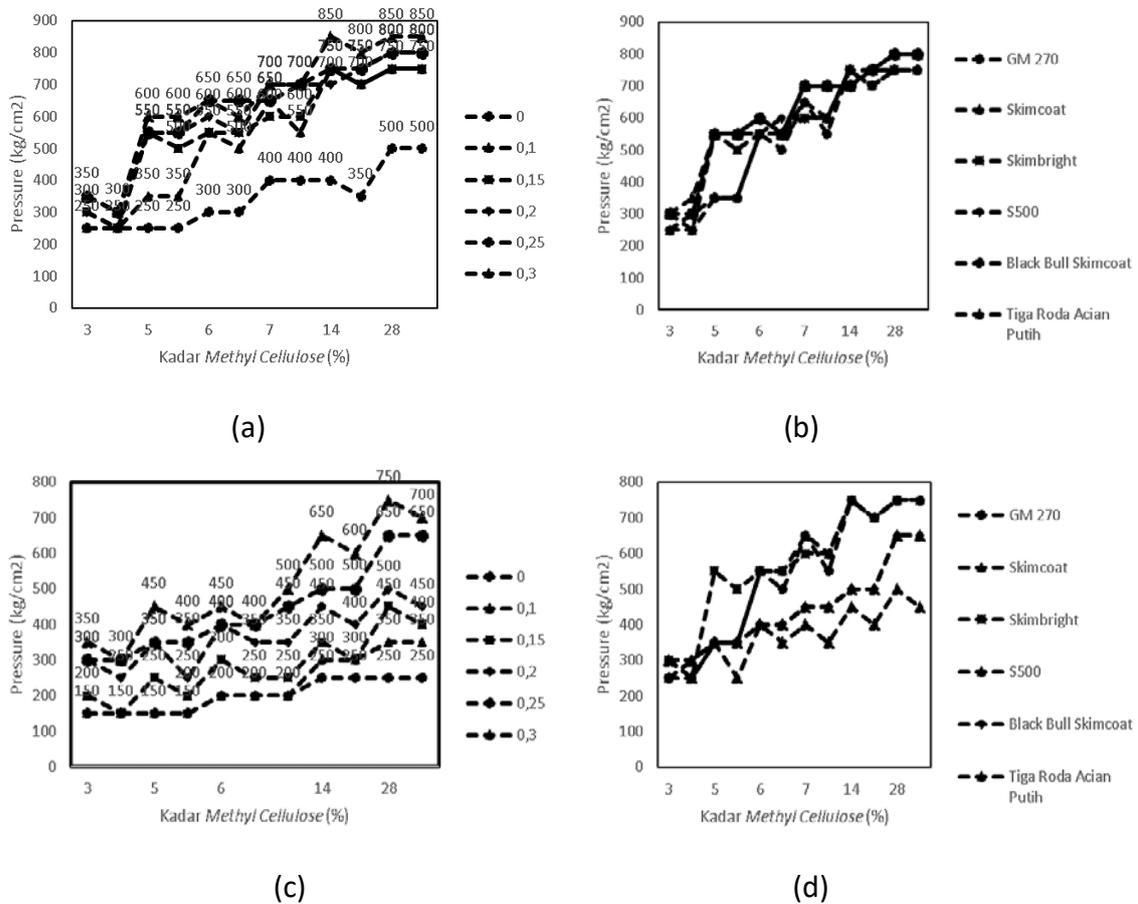
Dalam pengujian ini menggunakan metode *water retention* dan Uji kuat Tekan. Dari semen instan memiliki komposisi dan semen instan hasil semen instan dari hasil pengujian sebagai berikut, variabel kadar *methylcellulose* masing-masing 0,1%; 0,15%; 0,2%; 0,25% dan 0,3% berat basis 2000 gram. Selain *methylcellulose*, adonan akan dicampur dengan 30% berat basis semen OPC dan masing-masing 59,9%; 59,85%; 59,8%; 59,75 % dan 59,7 % berat basis batu kapur. Dari percobaan yang dilakukan dengan kadar w/c 1:2 dan 3:4 :

**Tabel 3.1** Percobaan komposisi semen instan

Komposisi semen instan	Berat yang dibutuhkan (gram)					
	0%	0.10%	0.15%	0.20%	0.25%	0.30%
Semen OPC	600	600	600	600	600	600
Kapur	1400	1398	1397	1396	1395	1394
<i>Methyl Cellulose</i>	0	2	3	4	5	6
<b>Total</b>	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Dalam komposisi tersebut bisa menemukan kadar *methyl cellulose* yang terkandung di dalam merk semen instan dipasaran dengan melakukan pengujian *water retention* dan pengujian kuat tekan. Dalam pengujian *water retention* mendapatkan hasil berat air yang dibandingkan dengan merk pasaran, Sedangkan pengujian kuat tekan didapatkan hasil dari kualitas dari semen tersebut dengan dibandingkan merk semen instan dipasaran.

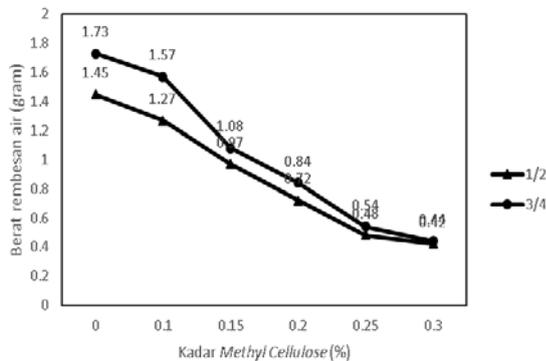
### 3.2 Uji Kuat Tekan



**Gambar 1.** Hasil pengujian uji kuat tekan (a) rasio air : semen 1:2; (b) semen yang ada di pasaran dengan rasio air : semen 1:2; (c) rasio air : semen 3:4; (d) semen yang ada di pasaran dengan rasio air : semen 3:4

Dalam hasil yang didapatkan dari keempat percobaan tersebut dengan rasio air : semen 1:2 dan 3:4. Karena air dibutuhkan untuk memberikan senyawa kimiawi dalam pengerasan beton, kelebihan air dapat meningkatkan kemampuan pekerjaan tetapi dapat menurunkan kekuatan pekerjaan memiliki sifat yang berbeda dan memiliki statistik yang berbeda dengan pengujian uji kuat tekan dengan durasi panjang dapat dilihat bahwa semakin banyak kadar *methyl cellulose* maka semakin baik pula grafik di atas. Dengan dilakukan pengujian ini menemukan kadar optimal dari semen instan itu sendiri yaitu 0.3 dengan rasio air :semen 1:2. Dari gambar grafik diatas memiliki grafik yang naik di setiap harinya tetapi yang memiliki kadar *methylcellulose* yang tinggi maka grafik yang di peroleh juga bagus nilainya dan produk yang dipakai pada produk jenis semen instan dipasaran menggunakan sekitar kadar 0.1-0.2%. Dari setiap harinya memiliki perubahan tekanan, akan tetapi terlihat pada perubahan tekanan itu tinggi dengan adanya pengaruh kadar *methylcellulose* yang besar. Sesuai membandingkan dengan hasil perbandingan antara semen instan dipasaran dengan hasil pengujian semen instan.

### 3.3 Water retention



**Gambar 2.** Hasil Semen Intan pengujian Kadar aditif terhadap berat rembesan air

*Methylcellulose* mampu menahan air dengan baik, ditunjukkan dengan meningkatnya % *methyl cellulose* menyebabkan rembesan air ( $\Delta w$ ) pada kertas saring semakin kecil. Jumlah air yang semakin besar dalam ikatan *methyl cellulose* tersebut menghasilkan reaksi hidrasi semakin baik, berat air terendah dimiliki oleh sampel pada variabel 0,3% berat basis *methylcellulose*, dimana dengan penambahan *methylcellulose* yang banyak menyebabkan reaksi hidrasi semakin sempurna. Dapat disimpulkan bahwa komposisi *methylcellulose* yang paling optimal dalam menyerap air dalam penelitian ini adalah sebesar 0,3% berat basis dengan rasio air : semen; 1:2. Untuk jenis semen insatan dipasaran yang mengandung kadar aditif tertinggi di Tiga roda acian putih yang memiliki kadar semen 0,198 (1:2) dan 0,244 (3:4). Pengaruh dari adanya *methyl cellulose* disini agar mempercepat kerja dari semen dengan kualitas yang baik. Dari rasio diatas bahwa semakin tinggi kadar *methyl cellulose* terkandung maka semakin baik kualitasnya, dengan dibandingkan kualitas yang beredar dipasaran rata-rata menggunakan *methyl cellulose* dengan kadar 0.1-0.2%.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah: 1. semakin lama waktu hidrasi maka semakin tinggi nilai kuat tekan; 2. rasio air:semen mempengaruhi kualitas semen instan, dimana semakin besar rasio semen yang digunakan maka nilai kuat tekan semakin besar dan massa rembesan semakin kecil. Nilai kuat tekan terbaik dan rembesan air terkecil diperoleh pada rasio 1:2 rasio air : semen 1:2 memiliki optimal dimana dengan semen yang lebih banyak maka memiliki kualitas yang di baik; 3. semakin banyak kadar zat aditif maka semakin tinggi kuat tekan dan semakin sedikit dalam perembesan air. Nilai optimal dari zat aditif adalah 0,3 dengan rasio air : semen 1:2. Dari pengujian dari semen instan dipasaran yang memiliki kadar *methyl cellulose* tertinggi adalah Tiga Roda Acian putih.

Beberapa hal yang dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya adalah: 1.ditambahkan uji *pull off* dan uji *setting time* pada semen instan pada hasil percobaan diatas; 2. dalam jenis semen acian putih lebih disarankan memakai kadar rasio air dan semen sebesar 1:2 karena titik optimal keliatan pada rasio air dan semen 1:2.

## REFERENSI

1. Lieberman, H., Lachman, L., Schwart, J.J.P.S.S.T.T. ,Pharmacy, P.O.I. 1989."Teori dan praktek farmasi industri" 1.
2. Indarto 1995."Metode kertas filter untuk menentukan karakteristik tegangan air pori negatif pada tanah" *Majalah ipTEK ITS*.
3. Rowe, R.C., Sheskey, P. J., Weller, P.J., 2003."Handbook of Pharmaceutical Excipients, Fourth Edition, London : The Pharmaceutical Press."
4. Salain, I.P.R. 2009."2009. Arsitektur sebagai Sumber Kreativitas: Suatu Kajian Reflektif Budaya Unggulan di Kota Denpasar." *Denpasar Kota Kreatif Berbasis Budaya Unggulan*
5. Wang dan Salmon., 1990. *Reinforced Concrete Design* , eight edition, America