

PENGARUH KADAR METHYL CELLULOSE DAN RASIO AIR-SEMEN TERHADAP KARAKTERISTIK SEMEN INSTAN

Deffa Purnama, Muhammad Faisal, Windi Zamrudy

Jurusan Teknik Kimia

deffapurnama@gmail.com, [windizamrudy@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah, industri di bidang properti juga semakin berkembang. Perkembangan tersebut diikuti perkembangan produk bahan bangunan seperti semen. Salah satu inovasi yang berkembang adalah semen instan. Semen instan merupakan suatu campuran semen dengan komposisi tertentu dengan tambahan bahan additif untuk meningkatkan beton yang dihasilkan. Pada penelitian ini dilakukan percobaan pada semen instan dengan memvariasikan kadar penambahan additif *methyl cellulose* sebanyak 0%, 0,1%, 0,15%, 0,2%, 0,25%, 0,3% dan variasi rasio air:semen 1:4, 1:2 dan 3:4. Pengujian yang dilakukan pada sample semen instan ialah pengujian *water retention* dan pengujian kuat tekan, untuk melihat dampak penambahan *methyl cellulose* dan variasi rasio air:semen. Didapatkan hasil variasi rasio air:semen 1:2 menghasilkan kuat tekan lebih tinggi dari variasi rasio air:semen lainnya. Penambahan additif *methyl cellulose* sebesar 0,3%, menghasilkan *water retention* yang lebih tinggi pada variasi rasio air:semen 1:4.

Kata kunci:

semen instant, semen, methyl cellulose, bahan bangunan

ABSTRACT

Among the increation of populatio, the property industry is also growing. These developments followed with the development of building material products such as cement. One developing innovation is instant cement. Instant cement is a mixture of cement with a certain composition with additional additive materials to increase the concrete produced. In this study an experiment was conducted on instant cement by varying the levels addition of additives methyl cellulose by 0%, 0.1%, 0.15%, 0.2%, 0.25%, 0.3% and variations in the ratio of water:cement 1: 4, 1: 2 and 3: 4. Tests carried out on instant cement samples were water retention tests and compressive strength tests, to see the effect of the addition of methyl cellulose and variations in the ratio of water:cement. Obtained a variation of the water:cement ratio 1:2 produces a compressive strength higher than the variation in the other ratio of water:cement. The addition of additive as much as 0.3% resulted higher water retention with the variation of water:cement rations 1:4.

Keywords:

instant cement, cement, methyl cellulose, building material.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah, industri di bidang properti semakin meningkat. Perkembangan yang terjadi di dunia properti tersebut juga berdampak pada perkembangan produk semen. Salah satu inovasi produk semen yang gencar dilakukan adalah semen instan. Semen instan didefinisikan sebagai bahan bangunan yang telah memiliki campuran tertentu dengan tambahan zat aditif untuk meningkatkan hasil awal serta hasil akhir dari semen instan tersebut. Macam-macam penggunaan semen instan diantaranya untuk plesteran, acian, pemasangan keramik, water proofing, pasang bata ringan serta bata merah. Semen instan untuk proses mengacikan tembok disebut juga semen *skimcoat*. Semen tersebut bertindak juga sebagai pengganti plamir karena hasil dari semen ini bisa langsung dilakukan pengecatan tanpa perlu proses plamir. Semen instan jenis *skimcoat* berbahan dasar semen OPC, kapur (CaCO_3), dan zat aditif (*methyl cellulose*).

Methyl cellulose adalah suatu bahan sintetik berupa etil metil selulosa. Bentuk dari *Methyl cellulose* adalah berupa serbuk atau serat menyerupai kapas, berwarna putih, tidak berbau, tidak berasa, inert, dan stabil pada larutan asam atau basa (pH 3-11) [2]. Selulosa adalah polimer dari gugus hidroksil yang mengandung glukosa (-OH) yang dapat disubstitusi dengan gugus metoksida (-OCH₃) untuk menghasilkan *Methyl cellulose*. *Methyl cellulose* dengan gugus hidroksil rantai panjang dalam air akan mengikat partikel air [1], ikatan antara *methyl cellulose* dan air akan meningkatkan karakteristik semen instan.

Ordinary Portland Cement adalah semen Portland yang dipakai untuk segala macam konstruksi apabila tidak diperlukan sifat-sifat khusus, misalnya ketahanan terhadap sulfat, panas hidrasi, dan sebagainya. Penggunaan konstruksi umum untuk semua mutu beton. Batu kapur ialah jenis batuan sedimen yang mengandung senyawa karbonat. Pada umumnya batu kapur yang banyak terdapat adalah batu kapur yang mengandung kalsit. Batu kapur memiliki warna putih, putih kekuningan, abu-abu hingga hitam. 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 [3].

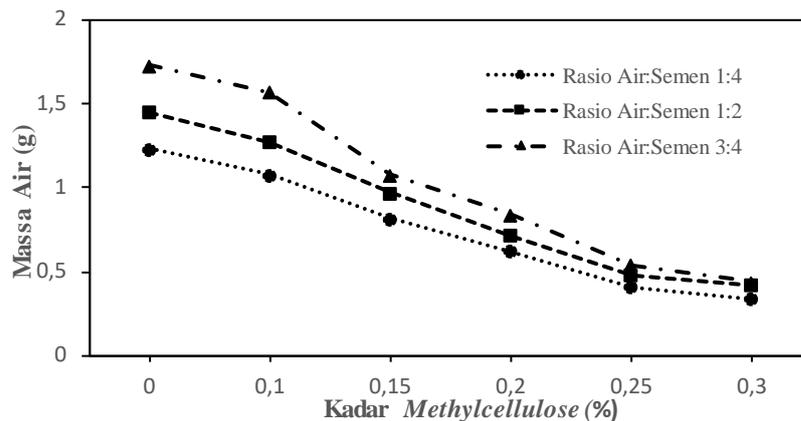
2. METODOLOGI PENELITIAN

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 (pengujian *water retention* dan pengujian kuat tekan), analisa data, dilanjutkan pembahasan dan kesimpulan yang disertai saran. Pada penelitian ini divariasikan penambahan zat aditif *methyl cellulose* sebanyak 6 varian, yakni 0%, 0,1%, 0,15%, 0,2%, 0,25%, dan 0,3%. Rasio air:semen juga divariasikan untuk menunjang penelitian, rasio air:semen yang divariasikan diantaranya pada 1:4, 1:2, dan 3:4. Analisa data dilakukan untuk menghitung massa air yang merembes ke kertas saring sebagai ukuran *water retention* dan pengujian kuat tekan. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik yang menunjukkan hubungan massa air yang tertinggal di kertas saring dan nilai kuat tekan yang dihasilkan dengan penambahan zat aditif *methyl cellulose* dan variasi rasio air:semen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Water Retention

Pengujian *Water Retention* adalah pengujian awal untuk mengetahui pengaruh penambahan additif *methyl cellulose* pada campuran semen instan jenis *skimcoat*. Kegiatan ini meliputi pengujian pada variasi penambahan additif 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3 dan variasi perbandingan air semen 1:4, 1:2, 3:4. Masing-masing variasi sample dibuat 2 benda uji sehingga didapatkan hasil data rata-rata sebagai data. Berikut hasil uji *water retention* yang dilakukan di laboratorium Penelitian dan Pengembangan PT. Semen Indonesia :



Gambar 1 Perbandingan massa rembesan air dan penambahan *methyl cellulose* pada beberapa variasi rasio air:semen

Penambahan *additive methyl cellulose* berpengaruh pada berkurangnya massa rembesan air yang terserap oleh kertas saring, sehingga jumlah massa air yang terserap menurun seiring ditambahkan *additive methyl cellulose*, hal tersebut dapat diketahui dari gambar di atas. Pada gambar 4.1 dapat dilihat variasi rasio air:semen 1:4 memiliki masa rembesan air paling kecil, sedangkan masa rembesan air paling besar terjadi pada variasi rasio air:semen 3:4. Hal tersebut terjadi karena besarnya masa rembesan air dipengaruhi juga oleh variasi perbandingan air dengan semen, semakin banyak air yang ditambahkan pada campuran semen instan maka masa air yang terserap kertas saring juga semakin banyak. Seperti yang terlihat pada garis campuran rasio air:semen 3:4 yang memiliki masa rembesan air paling besar. Namun masa rembesan air tetap berkurang seiring dengan penambahan *methyl cellulose*.

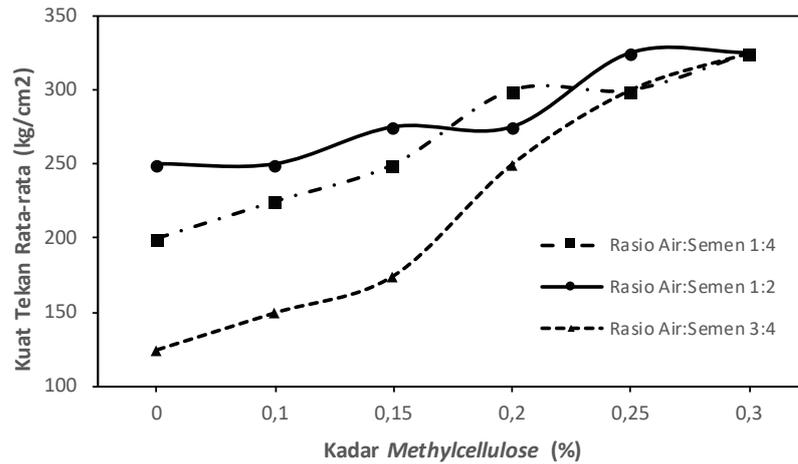
Penambahan *additive methyl cellulose* mempengaruhi massa rembesan air. Ikatan rantai panjang yang pada ikatan kimia *methyl cellulose* menyebabkan air (H_2O) terjebak oleh rantai panjangnya [1], sehingga berikatan dan penambahan *methyl cellulose* yang semakin besar akan membuat masa rembesan air pada pasta campuran semakin kecil. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1, dimana variasi rasio air:semen 3:4 yang telah mendapat tambahan *methyl cellulose*, memiliki perbedaan masa rembesan air relatif kecil, tidak terpaut jauh jika dibandingkan dengan variasi rasio air:semen 1:2 ataupun 1:4.

3.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan merupakan pengujian lanjutan untuk mengetahui pengaruh penambahan additif *methyl cellulose* pada campuran semen instan jenis *skimcoat*. Kegiatan

ini meliputi pengujian pada variasi penambahan additif 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3 dan variasi perbandingan air semen 1:4, 1:2, 3:4. Masing-masing variasi sample dibuat 2 benda uji sehingga didapatkan hasil data rata-rata sebagai data. Berikut hasil uji *water retention* yang dilakukan di laboratorium Penelitian dan Pengembangan PT. Semen Indonesia :

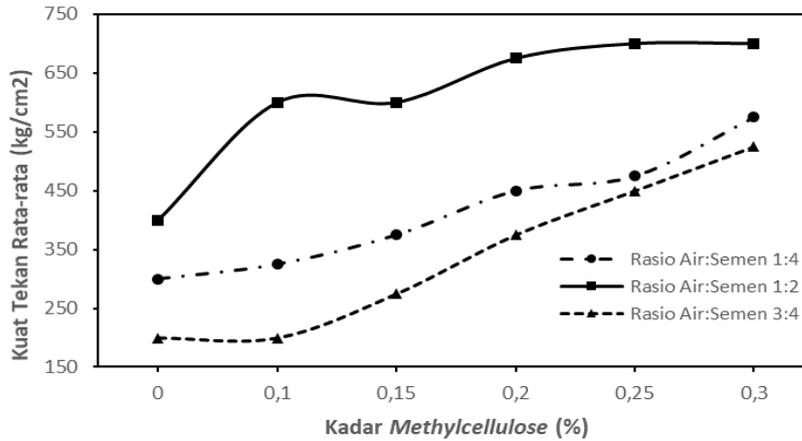
3.2.1. Kuat Tekan Semen Instant Umur 3 Hari



Gambar 2 Kuat tekan rata-rata dan kadar penambahan methyl cellulose pada semen instan umur 3 hari

Rasio air:semen mempengaruhi nilai kuat tekan dari semen instant. Hal tersebut dapat dilihat dari gambar 2 dimana rasio air:semen 1:2 memberi nilai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan rasio air:semen 1:4 dan rasio air:semen 3:4. Kadar penambahan additive *methyl cellulose* juga memberi peningkatan nilai kuat tekan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar diatas, kuat tekan semen instant umur 3 hari tercapai saat penambahan additive *methyl cellulose* 0,3%, nilai kuat tekan yang didapatkan sebesar 325 kg/cm² pada variasi rasio air:semen 1:4, 1:2, dan 3:4. Kuat tekan terendah terjadi pada penambahan additive *methyl cellulose* 0% pada variasi rasio air:semen 3:4, nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 125 kg/cm².

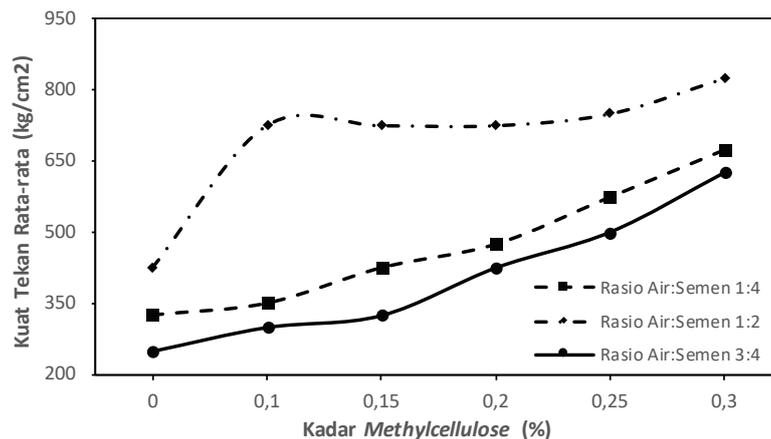
3.2.2 Kuat Tekan Semen Instant Umur 7 Hari



Gambar 3 Kuat tekan rata-rata dan kadar penambahan methyl cellulose pada semen instan umur 7 hari

Rasio air:semen mempengaruhi nilai kuat tekan dari semen instan. Hal tersebut dapat dilihat dari gambar 3 dimana rasio air:semen 1:2 memberi nilai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan rasio air:semen 1:4 dan rasio air:semen 3:4. Kadar penambahan additif *methyl cellulose* juga memberi peningkatan nilai kuat tekan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar diatas, kuat tekan semen instan umur 7 hari tercapai saat penambahan additif *methyl cellulose* 0,3%, nilai kuat tekan yang didapatkan sebesar 700 kg/cm² pada variasi rasio air:semen 1:2. Kuat tekan terendah terjadi pada penambahan additif *methyl cellulose* 0% pada variasi rasio air:semen 3:4, nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 200 kg/cm².

3.2.3 Kuat Tekan Semen Instant Umur 14 Hari

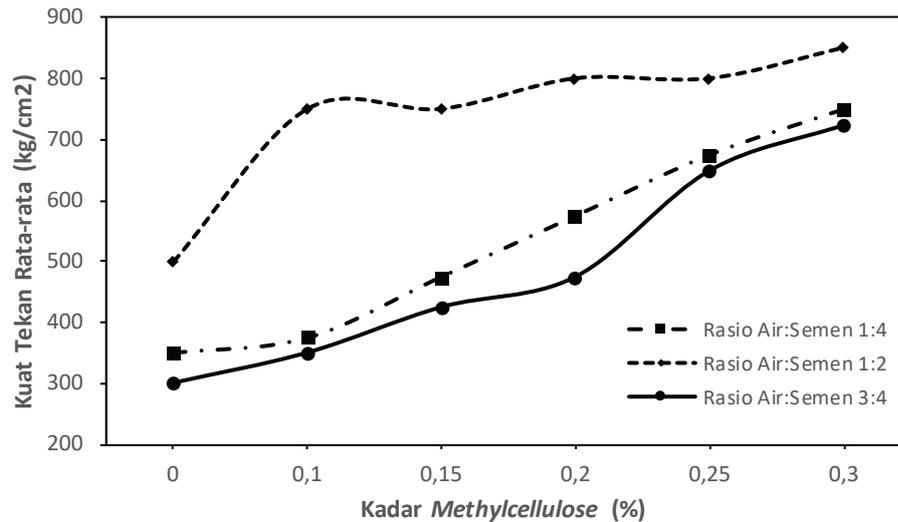


Gambar 4 Kuat tekan rata-rata dan kadar penambahan *methyl cellulose* pada semen instan umur 14 hari

Rasio air:semen mempengaruhi nilai kuat tekan dari semen instan. Hal tersebut dapat dilihat dari gambar 4 dimana rasio air:semen 1:2 memberi nilai kuat tekan lebih tinggi

dibandingkan rasio air:semen 1:4 dan rasio air:semen 3:4. Kadar penambahan additif *methyl cellulose* juga memberi peningkatan nilai kuat tekan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar diatas, kuat tekan semen instant umur 14 hari tercapai saat penambahan additif *methyl cellulose* 0,3%, nilai kuat tekan yang didapatkan sebesar 825 kg/cm² pada variasi rasio air:semen 1:2. Kuat tekan terendah terjadi pada penambahan additif *methyl cellulose* 0% pada variasi rasio air:semen 3:4, nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 250 kg/cm².

3.2.4 Kuat Tekan Semen Instant Umur 28 Hari



Gambar 5 Kuat tekan rata-rata dan kadar penambahan *methyl cellulose* pada semen instan umur 28 hari

Rasio air:semen mempengaruhi nilai kuat tekan dari semen instant. Hal tersebut dapat dilihat dari gambar 5 dimana rasio air:semen 1:2 memberi nilai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan rasio air:semen 1:4 dan rasio air:semen 3:4. Kadar penambahan additif *methyl cellulose* juga memberi peningkatan nilai kuat tekan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar diatas, kuat tekan semen instant umur 28 hari tercapai saat penambahan additif *methyl cellulose* 0,3%, nilai kuat tekan yang didapatkan sebesar 850 kg/cm² pada variasi rasio air:semen 1:4, 1:2, dan 3:4. Kuat tekan terendah terjadi pada penambahan additif *methyl cellulose* 0% pada variasi rasio air:semen 3:4, nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 300 kg/cm².

Hal tersebut dapat dilihat dari pengujian yang telah dilakukan, dimana semen instan dengan penambahan zat additif *methyl cellulose* memberikan pengaruh yang signifikan, jika dibandingkan dengan semen OPC biasa.

Dari aspek penggunaan, semen instan sudah memiliki campuran dengan komposisi terukur sehingga pengguna hanya perlu menambahkan air sesuai aturan yang tertera. Campuran yang terdapat dalam satu kemas semen instan telah teruji sehingga dapat memberikan hasil yang lebih baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari rangkaian percobaan terhadap pengaruh penambahan zat additif *Methyl cellulose* pada semen instant yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: Penambahan zat additif *methyl cellulose* pada campuran semen instant dapat meningkatkan *water retention* dan kuat tekan pada beton yang dihasilkan. Variasi rasio air:semen mempengaruhi *water retention* dan kuat tekan pada semen instan, semakin banyak air yang ditambahkan kualitas beton yang dihasilkan tidak bagus dan terlalu sedikit air beton yang dihasilkan juga tidak bagus.

Adapun saran dari percobaan yang telah dilakukan adalah: Semen Instant jenis skimcoat lebih baik menggunakan rasio air:semen 1:2 untuk hasil yang optimal. Variasi penambahan zat additif *methyl cellulose* sebesar 0,25% menghasilkan kekuatan dan *water retention* yang baik, secara ekonomi variasi tersebut juga relatif lebih murah, sehingga layak diaplikasikan untuk produksi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait produksi semen instant skala industri sehingga menghasi produksi masal yang optimal.

REFERENSI

- [1] Jung, H.-S., Kim, H., Park, W., 2013 "*Robust Methyl cellulose Hydrogels Reinforced with Chitin Nanocrystals*" Chungnam National University, South Korea.
- [2] Rowe, R.C., Sheskey, P. J., Weller, P.J., 2003."Handbook of Pharmaceutical Excipients, Fourth Edition, London : The Pharmaceutical Press."
- [3] Salain, I.P.R. 2009."2009. Arsitektur sebagai Sumber Kreativitas: Suatu Kajian Reflektif Budaya Unggulan di Kota Denpasar." *Denpasar Kota Kreatif Berbasis Budaya Unggulan*