Sebagai_Light_Weight_Additive_Semen_Pemboran_-_Revisi_Ferdi.docx

by

Submission date: 26-Feb-2019 07:57AM (UTC+0700)
Submission ID: 1083777387
File name: Sebagai_Light_Weight_Additive_Semen_Pemboran_-_Revisi_Ferdi.docx (4.13M)
Word count: 3312
Character count: 20734

PEMANFAATAN ARANG CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI LIGHT WEIGHT ADDITIVE SEMEN PEMBORAN

Oleh:
Herianto
Teknik Perminyakan UPN "Veteran" Yogyakarta
email: herianto_upn_ina@yahoo.com

ABSTRACT

Palm shell, is an industrial waste which may cause environmental pollution and underutilized. In this study of waste oil palm shells is carbonization can be used for the light weigh density of the cement drilling additive. The use of cement with a light density, known as light weight additive, devoted to cementing operations area loss circulation, or a hollow-cavity formation and the formation fracturing is small pressure.

Usage of the palm oil industry waste can be used as additives in cement drilling, because of cost efficiency in the cementing material is less expensive than materials commonly used. In this study intended to prove whether oil palm shell charcoal may reduce the density of conventional cement slurry to 15.8 ppg class G cement without reducing the strength of cement. Compressive strength testing conducted in this study in accordance with API standards Spec. IO A with the percentage of oil palm shell charcoal is mixed with cement was varied from 0%, 10%, 20%, 25%, 30%, 40% at the test temperature 48.89 ºC (120 °F) and drying for 24 hours.

The results of this study indicate that the composition of the cement suspension is the cement that provides both a low density but have sufficient compressive strength in accordance with API Spec drilling cement. The percentage increase in carbonized of palm shell in basic slurry cement sample by 10% produces the best value for the cement. Compressive Strength of G-class basic and has a value of 1042.89 psi Bond Strength Share 115.62 psi, while the density of cement to 10.75 ppg, Free Water 8 ml, Yield Point 17.7 lb/100 ft2, Thickening Time 4 hours 25 minutes and 15.89 mD permeability.

ABSTRAK

Cangkang kelapa sawit, merupakan limbah industri yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan kurang termanfaatkan. Pada penelitian ini dari limbah cangkang kelapa sawit yang diarangkan dicoba digunakan untuk *additive* peringan berat jenis semen pemboran. Penggunaan semen dengan densitas ringan yang dikenal dengan *light weight additive*, diperuntukkan pada operasi penyemenan didaerah *loss*, atau formasi yang berongga-rongga dan tekanan rekah formasi yang rendah.

Penggunan limbah hasil industri kelapa sawit ini dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada semen pemboran agar dapat melakukan *cost efficiency* dalam penyemenan karena bahan tersebut lebih murah dibandingkan bahan yang biasa digunakan. Pada penelitian ini dimaksudkan untuk membuktikan apakah cangkang arang kelapa sawit dapat mengurangi beratjenis *slurry cement* konvensional yaitu 15.8 ppg untuk semen kelas G tanpa mengurangi kekuatan semennya. Pengujian *compressive strength* yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan standar API Spec. 10 A dengan persentase jumlah arang cangkang kelapa sawit yang dicampurkan pada semen divariasikan dari 0%, 10%, 20%, 25%, 30%, 40% pada temperatur pengujian 48.89 ºC (120 ºF) serta proses pengeringan selama 24 jam.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi *suspense* semen yang baik adalah semen yang memberikan densitas rendah tetapi mempunyai *compressive strength* yang memadai sesuai dengan API Spec semen pemboran. Persentasi penambahan arang cangkang kelapa sawit didalam sampel semen dasar sebesar 10 % menghasilkan nilai yang terbaik dengan harga *Compressive Strength* semen dasar kelas G sebesar 1042.89 psi serta memiliki nilai *Share Bond* Strength 115.62 psi, sedangkan densitas semen menjadi 10.75 ppg, *Free Water* 8 ml, *Yield Point* 17.7 lb/100 ft2, *Thickening Time* 4 jam 25 menit dan permeability 15.89 mD.

PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit adalah minyak yang biasanya digunakan sebagai minyak industri, minyak masak atau sebagai *biodiesel*. Hal ini mendorong majunya industri perkebunan ini dengan dibukanya lahan-lahan baru dan konversi perkebunan lama menjadi perkebunan kelapa sawit karena besarnya keuntungan yang didapat. Saat ini Indonesia merupakan penghasil kelapa sawit ke dua terbesar di dunia setelah Malaysia. Besarnya limbah yang dihasilkan oleh pabrik (kilang) pengolahan kelapa sawit dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Cangkang kelapa sawit merupakan limbah lignoselulosik yang dapat menimbulkan pencemaran, bahkan hal ini merupakan masalah utama di beberapa negara.

Semakin tingginya tingkat kerusakan lingkungan dan kebutuhan energi minyak dan gas bumi mendorong industri perminyakan untuk terus mengembangkan dan menggunakan teknologi yang ramah lingkungan untuk meningkatkan produksinya. Cangkang kelapa sawit yang merupakan limbah dari kelapa sawit, dapat digunakan sebagai bahan tambahan atau *additive* pada bubur semen pemboran

Pada dasarnyapenyemenan lubang sumur merupakan faktor terpenting didalam kegiatan industri perminyakan. Penyemenan ini dilakukan di *annulus* antara lubang bor dengan *casing*, agar kontruksi sumur menjadi kokoh. Sedang penyemenan sekunder dilakukan apabila penyemenan primer kurang sempurna, misalnya adanya kerusakan yang disebabkan oleh pengaruh formasi atau bonding (ikatan) semen itu kurang sempurna. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari *additive* yang dapat menurunkan densitas semen pemboran, mempercepat *thickening time* dan tetap mempunyai *strength* yang cukup sesuai dengan standar penyemenan sumur migas.

STUDI PUSTAKA

Fungsi dari penyemenan pada sumur migas antara lain: melakukan pembatasan (penyumbatan) hidraulis antara selubung dengan formasi, menahan semua berat (beban) dari berat *casing*, mencegah kemungkinan kerusakan rangkaian selubung akibat korosi, menutup zona hilang sirkulasi atau zona bertekanan abnormal, memisahkan lapisan-lapisan produktif dengan lapisan yang tidak diinginkan

Semen pemboran yang digunakan berbentuk bubur semen (*slurry*) yang berbahan dasar semen Portland (*oil well cement*), air dan bahan tambahan (*additive/material*). Semen Portland ditemukan pertama kali oleh warga kebangsaan Inggris yang bernama Joseph Aspdin (1824). Sifat fisik semen pemboran sangat dipengaruhi oleh suhu dan tekanan di lingkungan lubang bor.

Densitas semen merupakan suatu sifat suspensi semen yang sangat penting pada saat operasinya. Umumnya densitas semen bekisar dengan SG 1,6 hingga 1,7 untuk *lead* semen dan 1,8 hingga 1,9 untuk *tail* semen. Pada saat menembus formasi dengan tekanan rendah, fonnasi yang *porous* dan *permeable* dan formasi dengan rekah alam, dipilih semen dengan densitas rendah dan pada umumnya ditambah dengan *light weight additive*.

Pada penambahan Silika ($Si0_2$) kedalam suspense semen pemboran akan dapat mempertahankan kekuatan semen pada temperature tinggi (Herianto, 1994). Sedangkan penggunaan *expending additive* seperti CaMg, $C0_3$ (Dolomite) yang diperkaya menjadi MgO, dapat mengembangkan bubur semen saat proses hydrasinya, sehingga bonding semen dapat dipertahankan (Herianto, 2005). Kandungan MgO yang tinggi sekitar 20% dari arang cangkang sawit dapat menjadikan *additive* ini sebagai bahan *expending* (pengembang) *additive*. Kandungan silika (Si02) yang tinggi sekitar 30% dapat meningkatkan *Compressive Strength* (CS) dan *Shear Bonding Strength* (SBS), (Herianto, 1994).

Penggunaan cangkang kelapa sawit sebagai *light weight additive* telah banyak diuji oleh para peneliti diseluruh dunia dalam bidang teknik sipil (struktur beton) tetapi belum banyak yang diuji sebagai semen pemboran. Dari hasil penelitian sebelumnya, dengan penambahan *additive* arang cangkang kelapa sawit pada suspensi semen dapat meningkatkan kuat tekan beton dengan *density* yang kecil.

Dalam hal ini arang cangkang kelapa sawit bermanfaat untuk mengurangi penggunaan semen yang mempunyai densitas lebih besar sehingga apabila dicampurkan pada *slurry cement* diharapkan dapat mengurangi density. Harga *density* yang kecil dapat mengurangi tekanan hidrostatik sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan pada formasi lemah (*low fract gradient*). Cangkang kelapa sawit yang bila dibakar atau dipanaskan akan bersifat arang aktif

dan memiliki sifat pozzolanic, material yang tidak mengikat seperti semen, namun mengandung senyawa silika oksida ($Si0_2$) yang apabila bereaksi dengan kapur bebas atau kalsium hidroksida ($Ca(OH)_2$) dan air akan membentuk material seperti semen yaitu kalsium silikat hidrat, mempunyai fungsi menggantikan sebagian komposisi semen.

Penambahan Pozzolan sebagai produk dari abu gunung berapi telah lama digunakan, akan tetapi penggunaan arang cangkang sawit sebagai *additive* semen masih terbatas.

Kinerja dan kemampuan dari bubuk arang cangkang kelapa sawit sebagai *light weight additive* perlu dilakukan, dengan melakukan penelitian dan pengujian di laboratorium semen pemboran.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini sampel semen dasar yang dibuat dari API Class G Portland semen, yang ditambahi air sesuai dengan *water cement ratio*, dan diuji densitasnya. Kemudian sampel semen dasar ditambah dengan arang cangkang kelapa sawit dengan kosentrasi dari 0 %, 10%, 20 %, 25 %, 30 %, 40 % pada temperature pengujian 48.89°C (120°F) serta proses pengeringan selama 24 jam.

Kemudian semua sampel diuji sifat fisiknya bubur semen seperti densitas dan *thickening time*, kemudian dimasukkan kedalam wadah sampel dan dikondisikan. Setelah semen keras kemudian diuji kualitasnya seperti *compressive strength*, *shear strength* dan permebilitasnya. Komposisi *addtive* yang optimum yang memberikan densitas rendah dan memberikan kualitas semen yang cukup pada operasi pemboran migas. Dari hasil penelitian tersebut akan didapat komposisi bubuk arang cangkang kelapa sawit yang baik digunakan untuk penyemenan lubang bor dengan densitas rendah dan temperatur formasi 120 °F.

PROSEDUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium semen pemboran dengan prosedur kerja sebagai berikut:

- Persiapan material semen dan *additive* yang akan digunakan
- Persiapan peralatan pengujian dan pengkondisian
- Prosedur pengujian
- Pembuatan suspensi semen
- Pengkondisian suspensi semen
- Pengujian kualitas semen

1. Material dan Additive Penelitian

Hal pertama yang dilakukan adalah persiapan material adalah pengambilan sampel limbah cangkang kelapa sawit. Cangkang tersebut dipanaskan pada temperatur 120°C sehingga bersifat karbon *organic* (arang). Setelah pemanasan, komposisi $Si0_2$ akan bertambah sehingga akan meningkatkan kualitas ikatan semen serta mempunyai densitas yang lebih ringan dibandingkan semen kelas G yang biasa dipakai dalam prose penyemenan sumur pada industri perminyakan. Komposisi arang cangkang sawit dari analisa laboratorium dapat dilihat pada **Tabel 1**, berikut.

Tabel 1
Kandungan Kimia Arang Cangkang Kelapa Sawit {ACKS)

Kandungan Kimia	(%)
MgO	4.9
Al_2O_3	2.2
SiO_2	30.1
P_2O_5	19.6
SO_3	3.28
K_2O	17.5
CaO	14.6
Fe_2O_3	5.08
CuO	0.388
ZnO	2.30

Selanjutnya menghitung *Specific Gravity* (SG) bubuk arang cangkang kelapa sawit dengan menggunakan Pycnometer sehingga didapat SG-nya 1.23: Data SG tersebut digunakan untuk menentukan komposisi *slurry* semen yang akan diuji.

Bahan-bahan lainnya yang digunakan antara lain:

- Semen klasifikasi API kelas G produksi PT. Holcim,
- Bubuk *additive* arang cangkang kelapa sawit yang telah dipanaskan pada temperatur >120 °C dan telah disaring dengan *sieve shaker* 200 mesh,
- Polypropylene Glycol, dan
- Fresh water.

2. Peralatan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan adalah:

- Gelas ukur,
- Constant Speed Mixer dengan tiga kecepatan tipe propeller,
- Stop watch,
- Cetakan sampel semen,
- Pressure curing camber,
- Hydraulic pressure,
- Gas permeameter,
- Atmospheric consistometer,
- Fann VG meter, dan
- Water Bath Temperature Controller untuk pengkondisian semen.

3. Pembuatan Suspensi Semen dan Prosedur Pengujian

Pembuatan suspense semen dimulai dengan mempersiapkan peralatan dan komposisi material-material suspensi semen yang akan diujikan. Spesifikasi peralatan dan pengujian yang dilakukan sesuai dengan API Spec. 10 A. Dari hasil penentuan komposisi *suspense* semen yang didapat, dilakukanlah tahap pencampuran dimulai dengan menimbang dan mencampurkannya dengan menggunakan alat *Constant Speed Mixer* hingga merata.

Slurry semen yang terbentuk segera diukur densitas-nya, kemudian *Rheology*-nya diukur dengan menggunakan alat Fann Vg Meter, pengujian *Free Water* yaitu dengan memasukkan *slurry* semen ke dalam gelas ukur 250 ml yang diamati selama 2 jam. *Thickening Time* diuji dengan menggunakan alat Atmospheric Consistometer dengan batas waktunya hingga mencapai 100 UC (*Unit of Consistency*). Selanjutnya *slurry* semen dimasukkan ke dalam cetakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 3.6 cm (1.42 inch) dan tinggi yang relatif berbeda untuk setiap komposisi lalu ditutup rapat dan dimasukkan ke dalam *Water Bath Temperature Controller* dengan suhu diatur konstan yaitu 120°F. *Slurry* semen tersebut didiamkan selama 24 jam pengujian hingga semen mengeras lalu diuji *compressive strength*, *share bond strength* dan *permeability*-nya.

Setelah keseluruhan komposisi diukur, kemudian dilakukanlah analisa untuk mengetahui komposisi mana yang dapat digunakan atau baik diterapkan untuk semen pemboran pada formasi porous dengan temperatur 120°F.

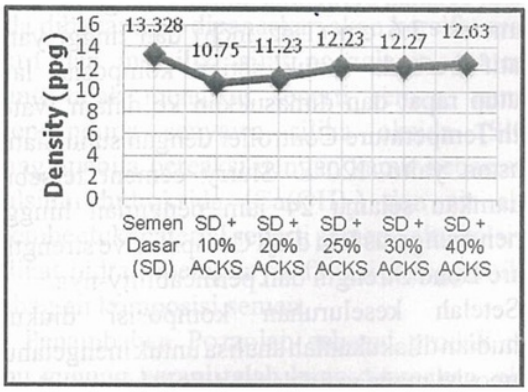
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengujian yang telah dilakukan di laboratorium diperoleh hasil pengujian *density*, *rheology*, *free water*, *thickening time*, *compressive strength*, *share bond* strength dan permeability terlihat pada tabel di lampiran.

1. Density dan Thickening Time

Pengujian laboratorium yang telah dilakukan pada semen dasar dan semen yang telah ditambahkan bubuk arang cangkang kelapa sawit (*Oil Palm Shell Charcoal Ash*/OPSCA). Hasil pengujian ini terlihat bahwa semakin kecil persentase penambahan arang cangkang kelapa sawit, maka harga *density* semakin kecil. Hal ini disebabkan karena harga *specific gravity* dari arang cangkang kelapa sawit tergolong rendah yaitu SG 1.23 sehingga mempengaruhi besamya harga *density*. Perubahan densitas semen relatif kecil atau dapat dikatakan stabil untuk mengontrol sifat semen pada densitas rendah, sehingga dapat digunakan sebagai *light weight additive*. Hal serupa juga diperlihatkan pada pengujian *thickening time*. Semakin besar persentase penambahan arang cangkang kelapa sawit, maka *thickening time* semakin singkat. Kedua sifat fisik suspensi semen tersebut saling berhubungan. Apabila *density* semakin besar, maka suspensi semen akan semakin kental. Kentalnya suspensi semen akan mempercepat *thickening time*.

Pada **Gambar 1** memperlihatkan bahwa dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit 10% hingga 40%, terjadi kenaikan *density*.



Gambar 1. Densitas vs Komposisi Additive OPSCA dalam Suspensi Semen

Hal yang sama juga diperlihatkan oleh basil pengujian *thickening time* pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Densitas vs Komposisi Additive OPSCA dalam Suspensi Semen

Composition	Thickening Time
Based Cement	6 hours 10 minutes
B. Cement + 10% OPSCA	4 hours 25 minutes
B. Cement + 20% OPSCA	4 hours 10 minutes
B. Cement + 25% OPSCA	3 hours 25 minutes
B. Cement + 30% OPSCA	2 hours 50 minutes
B. Cement + 40% OPSCA	15 minutes

Pada penambahan 30% bubuk arang cangkang kelapa sawit sudah mulai terlihat bahwa harga *thickening time* semakin cepat dan pada penambahan 40% bubuk arang cangkang kelapa sawit terjadi perubahan yang sangat signifikan yaitu sangat singkatnya *thickening time* suspensi semen. Dari data perubahan *thickening* time tersebut, apabila kosentrasi arang cangkang kelapa sawit diatas 30% dapat digunakan sebagai *accelerator additive*, yaitu *additive* yang mempercepat penerasan semen.

Dengan sifat suspensi semen yang mempunyai densitas yang rendah dan *thickening time* yang singkat atau cepat, dan *additive* arang cangkang kelapa sawit ini baik digunakan pada formasi yang mempunyai tekanan rendah mempunyai zona-zona rekahan, sehingga dapat mengontrol *exces openhole* volume yang kecil.

2. Free Water dan Rheology

Dari hasil pengujian *free water rheology* suspense semen, terlihat pengaruhnya terhadap harga *density* semen. Apabila *density* semakin besar, maka harga *free* water semakin kecil. Untuk pengujian *rheology* suspense semen, semakin besar *density* suspensi semen (kental), maka *plastic viscosity* (PV)-nya semakin besar sedangkan harga *yield point* (YP) semakin kecil.

Tabel 3 memperlihatkan penambahan arang cangkang kelapa sawit yang semakin besar, maka harga *free water* semakin kecil.

Tabel 3
Hasil Pengujian Density and Free Water Suspensi Semen

Composition	Density (ppg)	Free Water (ml)
Based Cement	13.328	12
B. Cement + 10% OPSCA	10.75	8
B. Cement + 20% OPSCA	11.23	6
B. Cement + 25% OPSCA	12.23	0.8
B. Cement + 30% OPSCA	12.27	0.2
B. Cement + 40% OPSCA	12.63	0

Dari **Tabel 3** diatas, terlihat hubungan terbalik antara kosentrasi arang cangkang kelapa sawit dengan *free water*, yaitu semakin besar kosentrasi *additive* ini akan menyebabkan penurunan *free water*-nya. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan karbon aktif dalam arang cangkang kelapa sawit yang memiliki porositas tinggi sehingga sangat efektif. menyerap air dalam jumlah yang cukup banyak. Selain itu kandungan $Si0_2$ yang ada juga turut berperan untuk menyerap air sehingga suspensi semen menjadi lebih kental. Untuk penambahan 25% arang cangkang kelapa sawit sudah mulai terlihat bahwa free water semakin kecil dan pada penambahan arang cangkang kelapa sawit 40%, free water-nya sangat kecil atau hampir tidak ada lagi.

Hal yang sama juga diperlihatkan pada **Tabel 4** terhadap pengujian *rheology* suspensi semen. Pada penambahan 30% bubuk arang cangkang kelapa sawit, terlihat harga *plastic viscosity* yang semakin besar sedangkan *yield point* semakin kecil dan pada penambahan 40% arang cangkang kelapa sawit teijadi kenaikan harga *plastic viscosity* (PV) yang sangat drastis serta penurunan *yield point* (YP)-nya.

Tabel 4
Hasil Pengujian Rheology
Suspensi Semen

Composition	Φ600 (dial)	Φ300 (dial)	Plastic Viscosity (cp)	Yield Point (lbf/100 ft²)
Based Cement	14.33	8.33	6	2.33
B. Cement + 10% OPSCA	50.33	34	16.3	17.7
B. Cement + 20% OPSCA	90	61	29	32
B. Cement + 25% OPSCA	101.7	66	35.7	30.3
B. Cement + 30% OPSCA	229.3	148	81.3	66.7
B. Cement + 40% OPSCA	300	162	138	24

3. Compressive Strength

Fenomena yang terjadi pada semen dasar dan semen yang ditambahkan bubuk arang cangkang kelapa sawit sebagai pembanding kelakuan dan kinerja dari semen yang mengembang saat hidrasi, dapat dilihat pada Gambar 2, berikut. Penambahan bubuk arang cangkang kelapa sawit 10% terjadi kenaikan harga *compressive strength*, sedangkan pada penambahan 20% hingga 30%, compressive strength akan mengalami sedikit penurunan, akan tetapi masih diatas nilai *coiripressive strength* semen dasar (611 psi). Sehingga dapat disimpulkan pada penambahan ACKS dari kosentrasi 10% hingga 30% bubur semen masih dapat digunakan karena mempunyai Compressive strength diatas 500 psi (API Spec), akan tetapi pada kosentrasi ACKS sebesar 40% suspensi semen ini sudah tidak dapat digunakan lagi, karena mempunyai harga Compressive strength 218 psi, jauh dibawah standar API Spec untuk penyemenan sumur migas yaitu 500 psi.

Peningkatan yang terjadi pada harga *compressive strength* disebabkan oleh kadar $Si0_2$ sebesar 30.1% akibat penarnbahan ACKS. Peningkatan nilai konsentrasi Silika ($Si0_2$) pada cement slurry dapat menyerap zat kapur serta air yang terbebaskan dari semen, sehingga akan menambah daya ikat antarpartikel semen, apabila zat kapur dan air yang terbebaskan tidak ada yang mengikatnya maka dapat menyebabkan rongga pada semen yang mengakibatkan berkurangnya harga *compressive strength* (Pranadipa, Imam; H. Bramantya F; and Hadiwijoyo, Idham, 2009).

Untuk itu dari hasil pengujian laboratorium, ditentukan besar compressive strength optimum¬nya yaitu pada penambahan bubuk arang cangkang kelapa sawit 10%.

4. Share Bond Strength

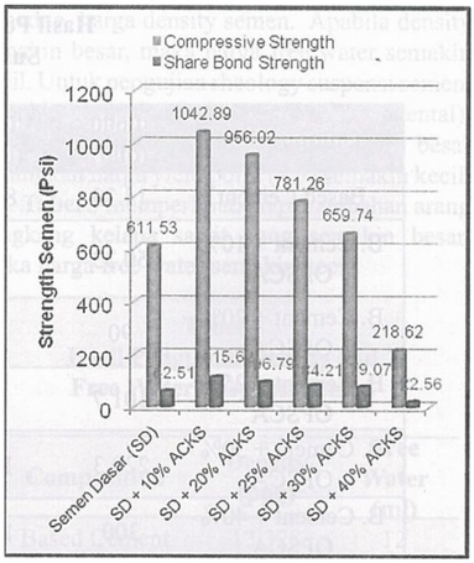
Share Bond Strength adalah sifat kekuatan ikat antara semen dengan casing dan semen dengan formasi. Oleh karena kekuatan ikat antara semen dan casing jauh lebih kecil dari kekuatan ikat antara semen dan formasi, maka yang kita uji adalah kekuatan ikat antara casing dan semen (Herianto, 1994). Dari hasil pengujian yang dilakukan, harga *Share Bond Strength* (SBS) pada semen dasar dan semen yang ditambahkan bubuk arang cangkang kelapa sawit memperlihatkan kelakuan yang hampir sama seperti pada pengujian besarnya harga *compressive strength*, dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Gambar 2 memperlihatkan persentase penambahan bubuk arang cangkang kelapa sawit (ACKS) sebesar 10% lebih baik karena memiliki harga *Share Bond Strength* yang lebih besar yaitu 115.62 psi, sedangkan dengan penambahan 20-40% bubuk arang cangkang kelapa sawit terjadi penurunan pada harga *Share Bond Strength*-nya.

Pengaruh ini disebabkan oleh karena tidak mampunya kosentrasi $Si0_2$ yang terkandung dalam cement slurry untuk menyerap zat kapur dan air yang terbebaskan dari semen serta adanya kandungan asam yang berlebihan atau telah melebihi kadar toleransi akibat dari ekstrak kandungan kimia lain yang berasal dari cangkang pada saat pengeringan semen sehingga merusak ikatan semen (Pranadipa, Imam; H. Bramantya F; and Hadiwijoyo, Idham, 2009).

Tabel 5
Hasil Pengujian Strength Cement dengan 24 jam Waktu Pengerasan

Composition	Compressive Strength (psi)	Share Bond Strength (psi)
Based Cement	611.53	62.5
B. Cement + 10% OPSCA	1042.89	115.62
B. Cement + 20% OPSCA	956.02	96.79
B. Cement + 25% OPSCA	781.26	84.21
B. Cement + 30% OPSCA	659.74	79.07
B. Cement + 40% OPSCA	218.62	22.56



Gambar 2. Strength Cement vs Komposisi Additive OPSCA dalam Suspensi Semen

Banyaknya persentase penambahan arang cangkang (ACKS) kelapa sawit juga akan mempengaruhi besarnya kandungan karbon aktif. Semakin besar jumlah karbon aktif pada suspensi semen, maka akan memberikan daya ikat semen yang lemah.

5. Permeability

Hasil pengujian permeability semen dasar dan semen yang ditambahkan bubuk arang cangkang kelapa sawit (ACKS) dapat dilihat pada tabel di Lampiran A. Semakin besar persentase penambahan arang cangkang kelapa sawit, maka nilai permeability-nya semakin besar. Pada persentase penambahan arang cangkang kelapa sawit 10 % terlihat harga permeability¬nya lebih kecil yaitu 15.89 mD, sedangkan untuk penambahan 20-40 % arang cangkang kelapa sawit terjadi kenaikan permeabilitasnya. Hal ini disebabkan oleh banyaknya kandungan karbon aktif pada suspensi semen yang menyebabkan terbentuknya rongga pada semen / porositas menjadi semakin besar (Kirk & Othmer 1964) selama proses pengerasan sehingga permeabilty-nya meningkat. Rongga yang terbentuk mengakibatkan kekuatan semen melemah. Untuk itu kosentrasi ACKS sebesar 10% dapat dikatakan nilai yang optimal dimana permeabilitas semen yang terendah, sehingga fungsi semen untuk menyekat aliran fluida dapat berfungsi dengan baik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di laboratorium dan analisa, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan additive bubuk arang cangkang kelapa sawit telah terbukti sebagai bahan untuk menurunkan density (Light weight additive). Hal ini dibuktikan dengan adanya penurunan harga density suspensi semen dasar kelas G dari 15.8 ppg menjadi relatif lebih kecil yaitu antara 10.75 ppg hingga 12.63 ppg, sehingga dapat digunakan untuk penyemenan lubang sumur dengan formasi *porous* pada temperatur formasi 120 °F.
2. Penambahan persentase komposisi *additive* bubuk arang cangkang kelapa sawit (> 20% bwoc), harga *density* relatif stabil. Sehingga *additive* ini dapat digunakan sebagai bahan peringan semen pemboran.

3. Pengaruh terhadap sifat yang lain, jika dilakukan penambahan persentase komposisi *additive* bubuk arang cangkang kelapa sawit (> 20% bwoc) *thickening time* semakin singkat, *free water* semakin kecil, *plastic viscosity* semakin besar, *yield point* semakin kecil serta permeability-nya semakin besar. Untuk itu nilai optimum diambil pada komposisi 10%. Sehingga semen pemboran dengan komposisi ini sangat sesuai untuk operasi penyemenan pada formasi tekanan rendah, *porous* dan *permeable* dan formasi dengan rekah alami.
4. Kornposisi optimum untuk penambahan *additive* arang cangkang kelapa sawit adalah 10% bwoc. Pada komposisi tersebut didapat harga density yang relatif kecil yaitu 10.75 ppg,*free water* 8 ml, *yield point* 17.7 lbf/100 ft2, *thickening time* 4 jam 25 menit, *compressive strength* 1042.89 psi, share bond strength 115.62 psi dan *permeability* 15.89 rnD, Penanganan lebih lanjut untuk mengurangi besarnya harga *free water* perlu ditambahkan *bentonite prehidration*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Peneliti Teknik Semen Pemboran, Teknik Perminyakan UIR: Efrando, Winda Oktafia, ST, M. Noval Deni, Weni indriyani yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penelitian.

REFERENSI

American Petroleum Institute. 2002. API Specification 10A. Specification for well cements and Materials for Well Cementing Twenty-Third Edition. Washington, D.C., USA.

Dowell Schlumberger, 1984, Cementing Technology, Published by Nova Communications Ltd, London, England.

Herianto and Fathaddin, M. Taufiq, 2005, Effecs of Additives and Conditioning Time on Compressive and Share Bond Strengths of Geothermal Well Cement: Proceedings World Geothermal Congress 2005.

Herianto, and Rubiandini,Rudi, 1994, Investigasi Laboratories Penanggulangan Compressive Strength Retrogression Semen Pemboran Sampai Temperatur 300 °C: IATMI.

Nelson, E.B, 1990, Well Cementing, Schlumberger Educational Services, Houston, Texas.

Sebagai_Light_Weight_Additive_Semen_Pemboran_-_Revisi_Ferdi.docx

ORIGINALITY REPORT

0%	0%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes	Off	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	On		